

UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA
FACULDADE DE ARQUITECTURA

CONTRIBUTOS PARA UMA METODOLOGIA DE DESIGN SUSTENTÁVEL APLICADA À INDÚSTRIA DO MOBILIÁRIO: O CASO PORTUGUÊS

AUTOR

José Manuel Andrade Nunes Vicente

ORIENTADOR

Doutor Fernando José Carneiro Moreira da Silva

CO-ORIENTADOR

Engenheiro Rui Paulo da Silva Frazão

PRESIDENTE DO JÚRI

Reitor da Universidade Técnica de Lisboa

VOGAIS DO JÚRI

Doutor Fernando José Carneiro Moreira da Silva

Professor Associado com Agregação da Faculdade de Arquitectura da Universidade Técnica de Lisboa

Doutor Paulo Jorge Sintra Almeida Partidário

Investigador Principal do Laboratório Nacional de Energia e Geologia, I.P.

Doutora Teresa Cláudia Magalhães Franqueira Baptista

Professora Auxiliar da Universidade de Aveiro

Doutora Rita Assoreira Almendra

Professora Auxiliar da Faculdade de Arquitectura da Universidade Técnica de Lisboa

Engenheiro Rui Paulo da Silva Frazão

Investigador Auxiliar do Laboratório Nacional de Energia e Geologia, I.P.

Tese apresentada para a obtenção do Grau de Doutor em Design
Lisboa, Abril de 2012

UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA
FACULDADE DE ARQUITECTURA

CONTRIBUTOS PARA UMA METODOLOGIA DE DESIGN SUSTENTÁVEL APLICADA À INDÚSTRIA DO MOBILIÁRIO: O CASO PORTUGUÊS

AUTOR

José Manuel Andrade Nunes Vicente

ORIENTADOR

Doutor Fernando José Carneiro Moreira da Silva

CO-ORIENTADOR

Engenheiro Rui Paulo da Silva Frazão

PRESIDENTE DO JÚRI

Reitor da Universidade Técnica de Lisboa

VOGAIS DO JÚRI

Doutor Fernando José Carneiro Moreira da Silva

Professor Associado com Agregação da Faculdade de Arquitectura da Universidade Técnica de Lisboa

Doutor Paulo Jorge Sintra Almeida Partidário

Investigador Principal do Laboratório Nacional de Energia e Geologia, I.P.

Doutora Teresa Cláudia Magalhães Franqueira Baptista

Professora Auxiliar da Universidade de Aveiro

Doutora Rita Assoreira Almendra

Professora Auxiliar da Faculdade de Arquitectura da Universidade Técnica de Lisboa

Engenheiro Rui Paulo da Silva Frazão

Investigador Auxiliar do Laboratório Nacional de Energia e Geologia, I.P.

Tese apresentada para a obtenção do Grau de Doutor em Design
Lisboa, Abril de 2012

Investigação financiada por:
Fundação para a Ciência e a Tecnologia
SFRH/BD/38423/2007

Website da Investigação:
www.designsustentavel.org

Tese Impressa em:
Papel Navigator Ecological 75gm²
FSC Mixed Sources
EU Ecolabel PT/11/002

DEDICATÓRIA

Ao meu **Pai**,

Por ter sido uma referência de integridade, honestidade, sabedoria, amor e resiliência!

....e, inevitavelmente, à **Joana** e à **Sofia**

Que a estas duas criaturas absolutamente admiráveis seja permitido um futuro sustentável.

AGRADECIMENTOS

No decorrer deste longo período tive a sorte de me cruzar com muitas pessoas que, para além de me enriquecerem pessoalmente, contribuíram, de forma totalmente voluntária, para esta investigação.

Aos meus orientadores. Professor Moreira da Silva por desde o início do processo me ter apoiado e guiado nos, por vezes ainda pouco claros, meandros das metodologias de investigação em design. Ao Eng. Rui Frazão por ter aceite co-orientar este perfeito estranho e ter acompanhado de forma paciente, aturada e incisiva todo este longo processo, partilhando uma grande experiência nas áreas centrais para a investigação, sem a qual o caminho teria sido muito mais complicado.

À Fundação para a Ciência e para a Tecnologia por me ter concedido uma bolsa que me permitiu aprofundar o conhecimento sobre uma matéria que tanto me apaixona.

Aos Professores, Investigadores e Colegas. À Professora Rita Almendra, mais que uma simples colega, foi uma boa amiga e uma referência ao longo deste caminho. À Eng. Cristina Rocha por todo o apoio, particularmente no que respeita a responsabilidade social. Ao Professor Eduardo Afonso Dias pela motivação e exemplo profissional. Ao Professor Fernando Caria pelo apoio na elaboração do inquérito. Ao Professor Luis Romão pela lição de humildade científica e académica. À Professora Mariana Correia pelas dicas e palavras de incentivo. Ao Professor Henri Christiaans pelo apoio metodológico. A todos os colegas do projecto de investigação De.:SID pela experiência enriquecedora. A todos os colegas da 1ª edição do curso de Doutoramento em Design da FA-UTL pela partilha de experiências e informação. Ao Designer José Rui Marcelino e todos os colegas da Almadesign com quem tive o privilégio de aprender a ser designer.

A todos os participantes nas tarefas de investigação. A todas as empresas que participaram no inquérito. Aos peritos nacionais e internacionais que contribuíram para o aprofundar do conhecimento desta área tão específica. Aos participantes no workshop que ajudaram a começar a cobrir uma lacuna na área dos critérios sociais. Às empresas e designers que disponibilizaram o seu precioso tempo para o teste do toolkit, mesmo num contexto de tantas dificuldades. À AIMMP pelo apoio institucional e de divulgação do inquérito. Aos professores da disciplina de Design Sustentável do Mestrado de Design do Produto FA-UTL, em especial ao Professor André Castro, e a todos os seus alunos que participaram no teste académico do toolkit.

À Associação Portuguesa de Designers por todo o apoio informático e na divulgação do inquérito, particularmente à Nilza Paraíba e restantes membros das direcções a que tive o privilégio de pertencer durante este processo.

Ao Arq. António Matos Gomes pela hospitalidade no seu carismático atelier que me permitiu desenvolver “tranquilamente” a maior parte da investigação.

Aos meus amigos Luis, Susana(s), André e Elizabeth por toda a amizade e apoio ao longo dos anos.

E à minha extraordinária família.

Aos meus sobrinhos, irmãos e cunhadas pela ajuda, apoio, partilha de dores de cabeça e profundo amor e amizade. Aos pais da Susana, que sendo muito mais que meus sogros muito contribuíram para que tivesse condições para desenvolver este trabalho. Ao meu Pai que viu e ajudou ao arranque deste empreendimento mas que infelizmente não pode assistir à sua conclusão. À minha preocupada Mãe, sempre pronta a ajudar para além dos limites das suas capacidades físicas.

À minha mulher Susana por toda a amizade, amor e partilha dos mais (in)significantes momentos. Por toda a paciência e apoio incondicional nesta longa caminhada e ... obrigado pelas pirralhas.

Às minhas filhas gémeas, Joana e Sofia, pela força e motivação que me deram através da sua ternura e amor incondicional, ajudando a dar sentido à vida.

RESUMO E PALAVRAS-CHAVE

O âmbito da presente investigação está delimitado pelo cruzamento do design com a sustentabilidade, particularmente na relação com os dois pilares da sustentabilidade que necessitam de maior atenção: ecologia e equidade social. Seguindo algumas recomendações de investigações anteriores e de forma a potenciar a selecção dos aspectos relevantes entre o design e a sustentabilidade, este trabalho foi desenvolvido através de uma abordagem focada num sector industrial específico: o mobiliário doméstico que utiliza a madeira como principal matéria prima.

Esta investigação tem como objectivo contribuir para a mudança de paradigma para um sistema de produção e consumo sustentável através da actividade do design, mais designadamente criando ferramentas e informação de apoio que permitem equipar o processo de design utilizado no desenvolvimento de mobiliário com meios para a integração de critérios ambientais e sociais no desenvolvimento de produtos deste sector. Com a prossecução deste objectivo espera-se também conseguir contribuir para o desenvolvimento do corpo prático do design sustentável tendo como base a informação e as ferramentas de ecodesign.

Em termos metodológicos esta é uma investigação de cariz misto que utiliza maioritariamente métodos qualitativos. O processo de investigação foi desenhado em três grandes momentos: uma primeira fase teórica onde é feita uma crítica literária sobre a sustentabilidade, seus aspectos ambientais e de responsabilidade social; sobre o design sustentável, quais as suas características e necessidades evolutivas do ecodesign; e sobre o sector do mobiliário, seus produtos, impactes e estratégias. A crítica literária foi complementada com estudo de casos do sector do mobiliário de projectos de ecodesign onde tinha sido feita a aplicação de estratégias e de ferramentas. A segunda fase é empírica e abrange os três métodos utilizados de recolha e criação de novos dados sobre a relação deste sector empresarial com o design, sobre os principais problemas dos produtos do sector e suas necessidades e sobre os critérios que são necessários contemplar, nomeadamente dos critérios sociais que eram ainda muito vagos, de forma a termos uma abordagem relevante para este sector e ao alcance da actividade do design. A terceira fase engloba o processo de desenvolvimento do conjunto de ferramentas denominado de SDf Toolkit e o processo de teste do mesmo por designers profissionais e por estudantes de design de produto.

A principal conclusão está relacionada com o facto de que é possível desenvolver ferramentas úteis e pedagógicas que abordem os aspectos mais relevantes da sustentabilidade sem deterem uma complexidade tal que seja factor inibidor da sua utilização pelos designers e que a clareza e facilidade de integração no processo de design são factores essenciais para a eficácia do toolkit

enquanto agente potenciador da integração de critérios ambientais e sociais no processo de desenvolvimento do produto.

A segunda conclusão mais relevante é que a utilização de uma abordagem centrada num sector com características específicas, por permitir um maior foco e eficiência e estando complementada com a utilização do conhecimento do ecodesign e com o desenvolvimento de critérios sociais dedicados ao sector e ao alcance do design, é um contributo adequado para o desenvolvimento prático do design sustentável, de forma a dar-lhe capacidade operacional.

PALAVRAS-CHAVE

Design Sustentável;

Ferramentas de Design;

Mobiliário em Madeira;

Critérios Ambientais e Sociais;

Perspectiva de Ciclo de Vida.

ABSTRACT & KEY WORDS

The scope of this research is delimited by the intersection of design with sustainability, particularly in relation with the two pillars of sustainability that need further attention: ecology and social equity. Following recommendations of previous investigations and in order to enhance the selection of relevant aspects between design and sustainability, this work was developed through an approach focused on a specific industrial sector: the sector of home furniture that uses wood as its main raw material.

This research aims to contribute to the paradigm shift to a system of sustainable production and consumption through the activity of design, namely creating tools and information which allows equipping the design process used in the development of furniture with ways to integrate social and environmental criteria. With the pursuit of this objective it is also expected to be able to contribute to the development of a practical body for sustainable design based on the information and tools of ecodesign.

In methodological terms this is a mixed research, using mainly qualitative methods. The research process was designed in three major phases: a first theoretical phase where it is made a book review about sustainability, its environmental and social responsibility aspects, about sustainable design, what are its main characteristics and changing needs from ecodesign, and on the furniture industry, its products, impacts and strategies. Literary criticism has been supplemented with the analysis of case studies of the ecodesign furniture sector projects where there has been observed the application of strategies and tools. The second phase is empirical and covers the three methods used for collecting and creating new data on the relationship between this business sector and design, on the main problems of the sector's products and their needs and on the criteria that we need to include, in particular social criteria that are still very vague, in order to have a relevant approach for this sector and in reach of the design activity. The third phase encompasses the development process of a range of tools called SDF Toolkit and the testing process of the referred toolkit by professional designers and product design students.

The main conclusion is related to the fact that it is possible to develop useful and pedagogical tools that address the most relevant aspects of sustainability without holding such a complexity that is an inhibitor factor for their use by designers. The explicitness and ease of integration in the design process are essential to the effectiveness of the toolkit as potential agent of integration of environmental and social criteria in the product development process.

The second most important conclusion is that the use of an approach focused in a sector with specific characteristics, by allowing a greater focus and efficiency and being complemented with the

use of the knowledge of ecodesign and the development of appropriate social criteria in reach of design, is an appropriate contribution to the practical development of sustainable design in order to give it operational capacity.

KEYWORDS

Sustainable Design;

Design Tools;

Wood Furniture;

Environmental and Social Criteria;

Life Cycle Approach;

ÍNDICE GERAL

DEDICATÓRIA.....	v
AGRADECIMENTOS.....	vii
RESUMO E PALAVRAS-CHAVE	ix
ABSTRACT & KEY WORDS	xi
ÍNDICE GERAL.....	xiii
ÍNDICE DE FIGURAS	xvii
ÍNDICE DE TABELAS	xix
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xxi
ACRÓNIMOS E ABREVIATURAS	xxiii
CAPÍTULO I INTRODUÇÃO	1
1. ÂMBITO	3
1.1. Mudança do paradigma de desenvolvimento	3
1.1.1. Evolução política – Das políticas ambientais às políticas orientadas para consumo e produção sustentáveis	5
1.1.2. Visão empresarial em mudança.....	7
1.1.3. O papel do design	9
1.2. Abordagem	11
1.2.1. Mobiliário doméstico em madeira.....	13
1.2.2. Indústria de produtos de madeira	14
2. OBJECTIVOS	15
3. QUESTÕES DE INVESTIGAÇÃO	17
4. DESENHO DA INVESTIGAÇÃO - METODOLOGIA	19
5. GUIA DA TESE	21
Referências Bibliográficas	23
CAPÍTULO II ENQUADRAMENTO TEÓRICO.....	27
1. DESIGN E SUSTENTABILIDADE	29
1.1. Introdução	29

1.2.	Problemas Ambientais.....	29
1.2.1.	Deterioração dos Ecossistemas	30
1.2.2.	Impacte Directo na Saúde Humana	31
1.2.3.	Depleção de Recursos	32
1.3.	Responsabilidade Social.....	33
1.3.1.	Princípios.....	35
1.3.2.	Categorias e Critérios.....	36
1.4.	Produtos e a Sustentabilidade	40
1.5.	Design de Produtos	41
1.5.1.	Processo de Design.....	44
1.6.	Design no âmbito da sustentabilidade	48
1.6.1.	Contexto e Precusores do Design para o Ambiente	48
1.6.2.	Design Verde	51
1.6.3.	Ecodesign	52
1.6.4.	Design Sustentável	57
1.7.	Ferramentas.....	62
1.7.1.	Quantitativas	64
1.7.2.	Qualitativas.....	66
1.8.	Sumário.....	69
2.	MOBILIÁRIO.....	71
2.1.	Introdução.....	71
2.2.	Sector Industrial Português do Mobiliário.....	71
2.2.1.	A Fileira da Floresta	71
2.2.2.	Caracterização do Sector do Mobiliário.....	75
2.3.	Mobiliário.....	79
2.3.1.	Tipos de mobiliário.....	79
2.3.2.	Ciclo de vida do mobiliário.....	80
2.3.3.	Estratégias de design para o sector	88
2.4.	Estudo de Casos.....	105
2.5.	Sumário.....	109
3.	HIPÓTESE	111
	Referências Bibliográficas	112
CAPÍTULO III DESENVOLVIMENTO EMPÍRICO.....		117
1.	PAINEL DE PERITOS	119
1.1.	Introdução.....	119
1.2.	Objectivos	119
1.3.	Método.....	120
1.4.	Resultados	121
1.4.1.	Principais problemas a considerar	121
1.4.2.	Caminhos e estratégias.....	123
1.4.3.	Critérios a integrar nas ferramentas	125
1.5.	Discussão	127
1.6.	Sumário.....	128
2.	INQUÉRITO AO SECTOR	129
2.1.	Introdução.....	129
2.2.	Objectivos	129
2.3.	Desenho do Questionário	129
2.4.	Método.....	130
2.5.	Resultados	131
2.5.1.	Caracterização	131

2.5.2. Design e desenvolvimento de produtos.....	134
2.5.3. Critérios e ferramentas.....	140
2.5.4. Sustentabilidade.....	143
2.5.5. Ambiente.....	143
2.5.6. Responsabilidade social.....	145
2.5.7. Melhorias e implementação.....	147
2.6. Sumário.....	148
3. WORKSHOP DE ESPECIALISTAS.....	151
3.1. Introdução.....	151
3.2. Preparação.....	151
3.3. Workshop.....	153
3.3.1. Categoria Direitos Humanos.....	153
3.3.2. Categoria Práticas Laborais.....	154
3.3.3. Categoria Práticas Operacionais Justas.....	154
3.3.4. Categoria Questões Relevantes para o Consumidor.....	154
3.3.5. Categoria Desenvolvimento da Sociedade.....	155
3.4. Resultados.....	155
3.5. Sumário.....	157
Referências Bibliográficas.....	158
 CAPÍTULO IV DESENVOLVIMENTO DO MODELO.....	159
1. SDF TOOLKIT.....	161
1.1. Introdução.....	161
1.2. Contexto e objectivo.....	161
1.3. Características e estrutura.....	162
1.3.1. Ferramenta 1 – Lista de Prioridades.....	167
1.3.2. Ferramenta 2 – Lista de verificação.....	168
1.3.3. Ferramenta 3 – Matriz SEED.....	173
1.3.4. Ferramenta 4 – Diagrama de Rede.....	174
1.3.5. Ferramenta 5 – Tabela de Compromissos.....	176
1.4. Sumário.....	177
2. VALIDAÇÃO.....	179
2.1. Introdução.....	179
2.2. Objectivos.....	179
2.3. Profissionais.....	179
2.3.1. Método.....	180
2.3.2. Resultados.....	181
2.4. Estudantes.....	186
2.4.1. Método.....	186
2.4.2. Resultados.....	186
2.5. Sumário.....	187
Referências Bibliográficas.....	189
 CAPÍTULO V CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	191
1. Conclusões.....	193
1.1. Design sustentável.....	193
1.1.1. Ferramentas de design sustentável – potencialidade operacional.....	193
1.1.2. Ferramentas para designers profissionais – potencialidade prática.....	194
1.1.3. Ferramentas para estudantes – potencialidade pedagógica.....	194
1.1.4. Integração das ferramentas no processo interno.....	194

1.1.5. Critérios Sociais.....	195
1.2. Mobiliário.....	195
1.2.1. Design e o sector do mobiliário	195
1.2.2. Ferramentas de design sustentável para o sector.....	196
1.3. Abordagem focada num sector	196
2. Recomendações	197
2.1. Design Sustentável	197
2.1.1. Ferramentas e informação.....	197
2.1.2. Preparação do toolkit digital.....	197
2.1.3. Preparação do toolkit de forma a comunicarem a avaliação	198
2.1.4. Critérios sociais para o design sustentável.....	198
2.1.5. Designers e estudantes	198
2.2. Sector do Mobiliário.....	198
2.3. Abordagens focadas para outros sectores	199
2.4. Abordagem focada no consumidor	199
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	201
BIBLIOGRAFIA	207
ANEXOS.....	229

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Diagrama da metodologia de investigação	Pg. 20
Figura 2 - Diagrama da estruturação da tese	Pg. 22
Figura 3 - Triângulo dos 4 P's da Sustentabilidade (adaptado de Crul e Diehl, 2007)	Pg. 40
Figura 4 - Esquema do processo de design (Pahl e Beitz, 1992)	Pg. 46
Figura 5 - Relação entre ecodesign, design sustentável e desenvolvimento sustentável (adaptado de Tischner, 2000)	Pg. 48
Figura 6 - Diagrama de ciclo de vida genérico	Pg. 54
Figura 7 - Diagrama de ciclo de vida do mobiliário	Pg. 81
Figura 8 - Relação entre estratégias e ciclo de vida (Vezzoli e Manzini, 2008)	Pg. 96
Figura 9 - Categorias e complexidade relativa das ferramentas do toolkit	Pg. 163
Figura 10 - Incorporação das diversas ferramentas ao longo do processo de design	Pg. 165
Figura 11 - Diagrama de ciclo de vida do mobiliário	Pg. 166
Figura 12 - Ferramenta nº 1: Lista de Prioridades	Pg. 168
Figura 13 - Ferramenta nº 2: Lista de Verificação – Parte de Design para Resp. Social	Pg. 169-170
Figura 14 - Ferramenta nº 2: Lista de Verificação – Parte de Design para Ambiente	Pg. 170-173
Figura 15 - Ferramenta nº 3: Matriz SEED	Pg. 174
Figura 16 - Ferramenta nº 4: Diagrama de Rede - Parte Design para Resp. Social	Pg. 175
Figura 17 - Ferramenta nº 4: Diagrama de Rede - Parte Design para Ambiente	Pg. 175
Figura 18 - Ferramenta nº 5: Tabela de Compromissos	Pg. 176
Figura 19 - Ferramenta nº 3 do Sdf Toolkit Inicial: Matriz 3E's	Pg. 184
Figura 20 - Ferramenta nº 4 do Sdf Toolkit Inicial: Diagrama de Rede	Pg. 185

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Categorias de problemas ambientais identificados pelos vários autores	Pg. 30
Tabela 2 - Critérios de responsabilidade social por cada categoria (sem ambiente e governo) ..	Pg. 39
Tabela 3 - Preocupações de design de produtos sustentáveis (Tischner e Charter, 2001)	Pg. 41
Tabela 4 - Área de uso dos solos em Portugal Continental (adaptado da Tabela 101 do IFN5) ...	Pg. 72
Tabela 5 - Áreas dos povoamentos florestais por espécie de árvore dominante em Portugal Continental (adaptado da Tabela 106 do IFN5)	Pg. 72
Tabela 6 - Valores de carbono equivalente armazenado nas diferentes espécies florestais (adaptado de AFN, 2010)	Pg. 73
Tabela 7 - Caracterização dos sectores da fileira da madeira no ano 2008 (AIMMP, 2009)	Pg. 74
Tabela 8 - Evolução do sector do mobiliário 1998-2008 (EGP 2007 e AIMMP, 2009)	Pg. 75
Tabela 9 - Impactes ambientais associados aos materiais comumente utilizados nos móveis (CSM, 2006)	Pg. 84
Tabela 10 - Panorâmica das estratégias DFE e respectivos critérios (Fiksel, 1996)	Pg. 89-90
Tabela 11 - Estratégias e critérios de design de ciclo de vida (Behrendt et al, 1997)	Pg. 90-91
Tabela 12 - Estratégias de ecodesign (Brezet e Hemel, 1997)	Pg. 92
Tabela 13 - Estratégias de ecodesign da Checklist Econcept (Tischner et al, 2000)	Pg. 93
Tabela 14 - Estratégias de ecodesign (Fuad-Luke, 2002)	Pg. 94-96
Tabela 15 - Estratégias de ecodesign (Vezzoli e Manzini, 2008)	Pg. 97
Tabela 16 - Estratégias de ecodesign para mobiliário (Lewis e Gertsakis, 2001)	Pg. 98-99
Tabela 17 - Estratégias definidas para o rótulo ecológico ANAB ICEA (CSM, 2006)	Pg. 101
Tabela 18 - Resumo dos casos estudados	Pg. 106-109
Tabela 19 - Critérios e detalhes seleccionados por categoria da responsabilidade social	Pg. 156

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Valores estimados de resíduos de mobiliário, % do total dos RSU (UEA, 2004)	Pg. 78
Gráfico 2 - Valores estimados dos resíduos de mobiliário por materiais na UE (EUA, 2004)	Pg. 79
Gráfico 3 - Caracterização da produção de mobiliário por segmento (AIMMP 2005)	Pg. 80
Gráfico 4 - Comparação do impacte ambiental entre 1kg de materiais lenhosos (CSM, 2006)	Pg. 82
Gráfico 5 - Número e tipo de respostas dadas à 1ª questão das entrevistas	Pg. 122
Gráfico 6 - Número e tipo de respostas dadas à 2ª questão das entrevistas	Pg. 123
Gráfico 7 - Número e tipo de respostas dadas à 3ª questão das entrevistas	Pg. 126
Gráfico 8 - Localização (Distrito) das empresas respondentes (Pergunta S1.Q2.)	Pg. 131
Gráfico 9 - Ano de início de actividade das empresas respondentes de (Pergunta S1.Q3.)	Pg. 132
Gráfico 10 - Dimensão das empresas respondentes (Pergunta S1.Q4.)	Pg. 132
Gráfico 11 - Volume de exportações das empresas respondentes (Pergunta S1.Q5.)	Pg. 133
Gráfico 12 - Volume de exportações das micro e pequenas empresas (cruzamento de S1.Q4 com S1.Q5)	Pg. 133
Gráfico 13 - Principal tipo de clientes das empresas respondentes (Pergunta S1.Q6.)	Pg. 134
Gráfico 14 - Quem realiza o design (Pergunta S1.Q7.)	Pg. 134
Gráfico 15 - Objectivo da utilização do design (Pergunta S1.Q8.)	Pg. 135
Gráfico 16 - O design é importante para (Pergunta S1.Q9.)	Pg. 136
Gráfico 17 - Regularidade no uso do design no desenvolvimento de produtos (Pergunta S2.Q1.)	Pg. 136
Gráfico 18 - Responsável pelo desenvolvimento de produtos (Pergunta S2.Q2.)	Pg. 137
Gráfico 19 - Desenvolvimento de produtos feito com base em documento escrito (Pergunta S2.Q3.)	Pg. 138
Gráfico 20 - Não existindo documento escrito, como definem o processo (Pergunta S2.Q4.) .	Pg. 138
Gráfico 21 - Quando é utilizado o design (Pergunta S2.Q5.)	Pg. 139
Gráfico 22 - Envolvimento das partes interessadas (Pergunta S2.Q6.)	Pg. 139
Gráfico 23 - Necessidade de instrumentos para desenvolvimento de produto (Pergunta S2.Q7.)	Pg. 140
Gráfico 24 - Critério considerados no desenvolvimento de produtos (Pergunta S2.Q8.)	Pg. 141
Gráfico 25 - Critérios que mais se crescem quando analisados sob a perspectiva das empresas que sentem necessidade de ferramentas e que fazem uso sistemáticos do design	Pg. 141
Gráfico 26 - Ferramentas que conhece ou utiliza (Pergunta S2.Q9.)	Pg. 142

Gráfico 27 - Sensibilidade para a sustentabilidade (Pergunta S3.Q1.)	Pg. 143
Gráfico 28 - Utilização de normas ambientais (Pergunta S3.Q2.)	Pg. 144
Gráfico 29 - Acções para reduzir impacte ambiental (Pergunta S3.Q3.)	Pg. 144
Gráfico 30 - Utilização de normas de responsabilidade social (Pergunta S3.Q4.)	Pg. 145
Gráfico 31 - Utilização de indicadores de desempenho de responsabilidade social (Pergunta S3.Q5.)	Pg. 146
Gráfico 32 - Classificação de aspectos de responsabilidade social no sector (Pergunta S3.Q6.)	Pg. 146
Gráfico 33 - Disponibilidade para melhorar o seu desempenho de sustentabilidade através do design (Pergunta S3.Q7.)	Pg. 147
Gráfico 34 - Melhor forma de incorporar melhorias (Pergunta S3.Q8.)	Pg. 148
Gráfico 35 - Melhor forma de por em prática essas melhorias (Pergunta S3.Q9.)	Pg. 148

ACRÓNIMOS E ABREVIATURAS

3E'S	Economia, Ecologia e Equidade Social
4P'S	Proveito, Planeta, Pessoas e Produtos
ACV	Avaliação de Ciclo de Vida
AFN	Autoridade Florestal Nacional
AIMMP	Associação das Indústrias da Madeira e do Mobiliário de Portugal
ANAB ICEA	National Accreditation Board- Istituto per la Certificazione Etica e Ambientale
APA	Agência Portuguesa do Ambiente
APD	Associação Portuguesa de Designers
APIMA	Associação Portuguesa das Indústrias de Mobiliário e Afins
ATM	Associação Terra do Móvel
BCSDPortugal	Business Council for Sustainable Development Portugal
BFF	Best Foot Forward - Sustainability Consultants
CAD	Computer Aided Design
CAE	Computer Aided Engineering
CAM	Computer Aided Manufacturing
CE	Comissão Europeia
CEIBOIS	European Confederation of Woodworking Industries
CFC	Clorofluorcarbonetos
CIAUD	Centro de Investigação em Arquitectura, Urbanismo e Design
CNC	Computer Numeric Control
CPD	Centro Português de Design
CSM	Centro Sperimentale del Mobile e Dell'arredamento
CTBA	Centre Technique du Bois et de l'Ameublement
DfE	Design for Environment
EDS	Estratégia Europeia para o Desenvolvimento Sustentável
EEA	Agência Europeia do Ambiente
EGP	Escola de Gestão do Porto
ENDS	Estratégia Nacional para o Desenvolvimento Sustentável
EPF	European Panel Federation
FAO	Food and Agriculture Organization

FCBA	Institut Technologique Forêt Cellulose Bois-construction Ameublement
FCT	Fundação para a Ciência e para a Tecnologia
FIRA	The Furniture Industry Research Association
FSC	Forest Stewardship Council
GRI	Global Reporting Initiative
HDF	High Density Fiberboard
HPL	High Pressure Laminates
ICOGRADA	International Council of Graphic Design Associations
ICSID	International Council of Societies of Industrial Design
ICV	Inventário de Ciclo de Vida
IFN	Inventário Florestal Nacional
INE	Instituto Nacional de Estatística
IPCC	Painel Intergovernamental para as Alterações Climáticas
IPQ	Instituto Português de Qualidade
ISO	Organização Internacional de Normalização
LCD	Design de Ciclo de Vida
LNEG	Laboratório Nacional de Energia e Geologia
MBDC	McDonough Braungart Design Chemistry
MDF	Médium Density Fiberboard
MEI	Ministério da Economia e Inovação
NP	Norma Portuguesa
OMS	Organização Mundial de Saúde
ONU	Organização das Nações Unidas
PASIMM	Programa de Apoio ao Sector das Indústrias da Madeira e do Mobiliário
PME	Pequenas e Médias Empresas
RS	Responsabilidade Social
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
S-ACV	Avaliação de Ciclo de Vida Social
SAI	Social Accountability International
SEI	Instituto Estónio para o Desenvolvimento Sustentável
SETAC	Society of Environmental Toxicology and Chemistry
UE	União Europeia
UEA	Federação Europeia de Produtores de Mobiliário
UNEP	Programa Ambiental das Nações Unidas
VAB	Valor Acrescentado Bruto
VOC'S	Compostos Orgânicos Voláteis
WBCSD	World Business Council for Sustainable Development
WCDE	World Commission on Development and Environment
WWF	World Wildlife Fund

CAPÍTULO I | INTRODUÇÃO

Este primeiro capítulo tem como objectivo fazer uma abordagem contextualizadora à envolvente desta investigação que se acredita ser pertinente e justificável. Ir-se-á introduzir o conceito de desenvolvimento sustentável, que serve de enquadramento e guia à investigação, e apresentar as razões da escolha deste sector de actividade como alvo da atenção.

Este capítulo serve, portanto, para apresentar o âmbito, bem como os objectivos, as questões de investigação e a metodologia utilizada nesta investigação. No final do capítulo apresenta-se um guião da tese por meio de um resumo do que é tratado em cada capítulo.

1. ÂMBITO

1.1. Mudança do paradigma de desenvolvimento

A preocupação ambiental é algo que acompanha a Humanidade desde os seus primórdios, apesar de só se ter manifestado na forma de correntes filosóficas, ou em acções da sociedade civil, por oposição ao desenvolvimento da industrialização. O nosso impacte no ambiente decorre do desenvolvimento pós-revolução industrial, pois este modelo de desenvolvimento, que assenta maioritariamente no factor crescimento, traz consigo vários efeitos secundários não desejados, efeitos esses que podem ter impacte negativo na saúde e qualidade de vida humana, quer directa ou indirectamente. Já em 1995, na sua tese de doutoramento sobre informação ambiental para os designers de produto, Bakker referia que:

“vários estudos mostram-nos que se não alterarmos e reduzirmos radicalmente o impacte provocado no ambiente pela actividade humana, iremos enfrentar uma séria diminuição da qualidade ambiental o que resultará (por exemplo) em adversos efeitos na saúde humana e prejuízo das funções económicas do ambiente”¹.

Tendo qualquer actividade humana impacte no ambiente, apesar deste ter alguma capacidade para suportar tais actividades de forma a que não se tornem num dano permanente, sabemos actualmente que as actividades humanas actuais já ultrapassaram esse limite. “Com a actual taxa de crescimento mundial de 3%, iremos processar e descartar mais coisas nos próximos 25 anos do que em toda a história” (Ashby e Johnson, 2004, pg. 11).

A definição de pegada ecológica (Wackernagel e Rees, 1996) indica-nos que área produtiva de terra (e mar) é necessária para produzir os recursos necessários para utilizarmos e para absorver os nossos resíduos. Em 2005 a área necessária estimada era de 2,7 ha por pessoa; no entanto, a Terra apenas dispunha de 2,1 ha por pessoa, o que significa uma sobrecarga de cerca de 30%. Portugal estava já nos 4,4 ha, a caminhar para os 9,5 ha dos EUA, o país que apresenta maior pegada mundial. A World Wildlife Fund estima que em 2060, se continuarmos com o mesmo comportamento, serão necessárias duas Terras e meia para suportar a nossa voracidade por recursos (WWF, 2008).

O modelo de gestão industrial pouco eficiente, o aumento da população e o crescimento do consumo *per capita* tem-nos conduzido à escassez de recursos, à destruição das florestas, à

¹ T.L. – “Several studies have shown, that if we do not radically alter and reduce the impact on the environment arising from human activities, we will be facing a serious decrease of environmental quality, resulting in (for instance) adverse effects on human health and damage to the economic functions of the environment”.

degradação do solo arável e à sobrepesca, o que evidencia não apenas uma utilização depredadora dos recursos não renováveis, mas também que os recursos renováveis estão a ser usados para além das suas capacidades de regeneração. Se toda a população mundial chegar ao nível de desenvolvimento (e portanto da demanda de recursos) que as nações industrializadas têm neste momento será demasiado peso para a biosfera suportar (Behrendt et al., 1997).

Com a percepção de que a Terra é finita e a consciência de que com os problemas ambientais advêm problemas sociais, aumento das desigualdades e, também, que se desenvolvem entraves económicos, torna-se necessária uma mudança do paradigma de desenvolvimento. Para tal é necessário encontrar soluções e definir estratégias. Esse foi o trabalho realizado pela Comissão das Nações Unidas para o Ambiente e Desenvolvimento entre 1983 e 1987, altura em que apresentou o relatório *Our Common Future*, vulgarmente designado por relatório Brundtland, pelo facto da comissão ter sido presidida pela Primeira-Ministra Norueguesa Gro Harlem Brundtland. Esta comissão, composta por um extenso painel de peritos internacionais, tomou o pulso ao estado do planeta e assinalou os principais problemas ambientais e de desenvolvimento do mesmo através da identificação das preocupações comuns a toda a Humanidade, bem como a identificação dos desafios e iniciativas que devem ser abordadas de forma conjunta. Como solução realista, foi definido e apresentado o conceito de desenvolvimento sustentável: “desenvolvimento que cumpra as necessidades do presente sem comprometer a capacidade de futuras gerações cumprirem as suas necessidades”² (WCED, 1987, pg 8).

Mais do que uma simples preocupação ambiental que toma em atenção as necessidades das gerações futuras, o desenvolvimento sustentável engloba muitos outros aspectos como o aumento de população, os limites dos recursos naturais, o desenvolvimento industrial, a pobreza, as dívidas dos países pobres, a destruição de habitats, a redução da biodiversidade e a justiça transgeracional (WCED, 1987).

Este conceito assenta sobre três pilares que são vulgarmente designados como tripla linha de base da sustentabilidade: crescimento económico, equilíbrio ecológico e progresso social (Edwards, 2005). Estes três pontos servem para que as instituições possam avaliar o seu impacte na sociedade nas suas diversas vertentes (Bhamra e Lofthouse, 2007).

Apesar de ser um tema complexo, existem 6 princípios norteadores de como uma comunidade sustentável se deve comportar: (1) Protecção ambiental; (2) Desenvolvimento; (3) Futuro; (4) Equidade; (5) Diversidade; (6) Participação (Charter e Tischner, 2001, pg.119). E sendo o processo que conduz à sustentabilidade, o desenvolvimento sustentável não é uma situação estática, mas um equilíbrio dinâmico entre os sistemas humanos e naturais e entre os três pilares da sustentabilidade: economia, ambiente e equidade social, também designados como os 3 E's da tripla linha de base.

Tal como foi inicialmente exposto no relatório Brundtland o desenvolvimento sustentável:

“não é um estado fixo de harmonia, mas antes um processo de mudança, através do qual a exploração de recursos, o direccionamento dos investimentos, a orientação do desenvolvimento

² T.L. – “Development that meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their needs”

tecnológico e as mudanças institucionais vão-se tornando consistentes com as necessidades das gerações actuais e futuras”³ (WCED, 1987, pg. 9).

Tal obriga a uma permanente atenção da parte de todas as partes interessadas para que as suas acções contribuam positivamente para esse equilíbrio.

O desenvolvimento sustentável vai tornar-se cada vez mais importante nas próximas décadas. Apesar de ainda terem uma fraca integração, os princípios do desenvolvimento sustentável são amplamente aceites pelos governos e outros envolvidos. Estes princípios envolvem dimensões éticas e sociais bem como económicas e ambientais, num contexto de melhoria da qualidade de vida, justiça social e direitos das gerações futuras (Tischner e Charter, 2001).

1.1.1. Evolução política – Das políticas ambientais às políticas orientadas para consumo e produção sustentáveis

O nascimento do movimento ambientalista moderno nos anos 60, que muitos atribuem ao livro pioneiro de Rachel Carson, *Primavera Silenciosa*, de 1962 (Carson, 2000) e ao facto de, em 1968, a NASA ter tirado uma fotografia à Terra vista do espaço (Gore, 2006), onde, pela primeira vez na história, a podíamos ver suspensa e sozinha no silêncio do espaço, levou a que a consciência ambiental mundial crescesse e que, paralelamente mas com algum desfasamento, a elaboração de políticas ambientais fosse evoluindo.

Em primeiro lugar desenvolveu-se legislação de proibição e políticas pontuais orientadas para cada meio (ar, água e solo), para evitar emissões de elementos perniciosos para o ambiente. O foco era mais colocado na cura do que na prevenção. Com o entendimento da interligação e interdependência dos vários sistemas (Lovelock, 2001), o mundo começou a procurar consensos e a delinear acções conjuntas. O primeiro momento foi a realização da 1ª Conferência das Nações Unidas sobre o Ambiente Humano em Estocolmo, 1972 (Marques, 2002), a partir da qual se formou o Programa Ambiental das Nações Unidas (UNEP), uma instituição que tem realizado vários projectos na área do ambiente e desenvolvimento sustentável, incluindo projectos na disciplina do design e da produção sustentável. O ponto seguinte mais marcante foi o trabalho da comissão Brundtland, já referido anteriormente, onde o desenvolvimento sustentável é definido como princípio orientador que tem vindo progressivamente a ser aceite a nível mundial na definição das políticas de ambiente e desenvolvimento. No mesmo ano, em 1987, foi assinado o protocolo de Montreal para combate à depleção da camada do ozono. Este revelou-se um instrumento significativo, pois tem mostrado resultados positivos com o passar dos anos, visto que o buraco da camada do ozono tem estado em regressão (Meadows et al., 2004). Este é considerado um caso de sucesso na cooperação internacional.

O segundo grande momento internacional que contribuiu para esta evolução foi a Conferência sobre Ambiente e Desenvolvimento, Rio92, onde se tentou definir a forma de operacionalizar os princípios do desenvolvimento sustentável, através da Declaração do Rio e da Agenda 21. A Declaração do Rio aponta, no Princípio 8, o foco à produção e consumo sustentável:

³ T.L. - “is not a fixed state of harmony, but rather a process of change in which the use of resources, direction of investments, orientation of technological development, and institutional change are made consistent with future as well as present needs”

“para alcançar o desenvolvimento sustentável e uma maior qualidade de vida para todas as pessoas, os países deviam reduzir e eliminar padrões de produção e consumo insustentáveis e promover políticas demográficas apropriadas”⁴ (UN, 1992, pg. 2).

E a Agenda 21 dedica por inteiro o capítulo nº 4 – Mudança nos Padrões de Consumo - sobre a operacionalização do mesmo assunto (ONU, 1992).

Ainda na década de 90, a concluir este segundo momento bastante produtivo em termos ambientais, deu-se em 1997 a assinatura do protocolo de Quioto, para a regulação global das emissões de gases de efeito de estufa.

A União Europeia definiu, em 2001, a sua estratégia para desenvolvimento sustentável (EDS) que serviu também como o seu documento de trabalho para a 3ª Cimeira da ONU sobre o ambiente e desenvolvimento – Joanesburgo 2002, onde foi reafirmado o compromisso mundial no desenvolvimento sustentável (ONU, 2002). No plano de implementação redigido nesta cimeira é reforçado o enfoque na necessidade de mudança dos padrões de consumo e produção para moldes sustentáveis. É também como parte deste plano que se lançam o programa-quadro de 10 anos sobre consumo e produção sustentável que viria a se tornar-se no Processo de Marraquexe (UNEP, 2009).

A EDS foi actualizada em 2006 (EC, 2006) tendo-se reconhecido que se mantêm tendências insustentáveis na Europa. Nesta nova versão a Comissão Europeia (CE) definiu 7 desafios principais e respectivos objectos a atingir, para os quais a actividade de design pode contribuir (ver 1.2.4).

A sustentabilidade apresenta-se, então, como um princípio orientador da gestão das políticas ambientais e o desenvolvimento sustentável como a única resposta possível a longo prazo. Esta é uma abordagem com tradição na Europa que, depois de ter as florestas quase arrasadas na Idade Média, passou a utilizar a madeira de forma consciente para que não se cortasse mais material do que aquele que se desenvolvia (Behrendt et al., 1997).

A União Europeia tem avançado na elaboração de políticas que contribuam para o desenvolvimento sustentável, como é a política integrada de produtos, onde a Comissão Europeia reconhece que todos os produtos têm impacte no ambiente (CE, 2003, EC, 2004, CE, 2004, EEA, 2007) e identifica sete razões que justificam a necessidade de incorporar o produto nas políticas ambientais:

- 1 – A quantidade de produtos está a aumentar;
- 2 – A diversidade de produtos e serviços está a aumentar;
- 3 – A inovação gera constantemente novos produtos;
- 4 – Os produtos são comercializados a nível global;
- 5 – Os produtos estão a tornar-se mais complexos;
- 6 – O design do produto pode ser perfeito, mas a utilização e eliminação incorrectas podem causar impactes significativos;
- 7 – Os produtos envolvem actualmente uma maior diversidade de intervenientes ao longo do seu ciclo de vida.

Esta política tem uma abordagem centrada no conceito de ciclo de vida do produto, numa forte relação com o mercado e na participação dos vários interessados (consumidores, indústria e

⁴ T.L. – “to achieve sustainable development and a higher quality of life for all people, States should reduce and eliminate unsustainable patterns of production and consumption and promote appropriate demographic policies”.

governo) e é uma política que tenta harmonizar e integrar as diferentes políticas dos vários estados-membros (CE, 2004).

O plano de acção de consumo e produção sustentáveis (EC, 2008b) tem como objectivo integrar a sustentabilidade nas políticas industriais já existentes desde a definição da Estratégia de Lisboa (2000) e desde 2010 no seio do plano para a Europa 2020. No entanto estas estratégias foram fortemente abaladas pela crise internacional desde 2008 e, nomeadamente pela crise da dívida soberana europeia. No entanto, dentro deste plano de acção integram-se duas acções relevantes para a presente investigação: o fomento da rotulagem dos produtos, particularmente do esquema de atribuição de rótulos ecológicos para mais categorias de produtos e a directiva ecodesign.

O rótulo ecológico europeu foi estabelecido em 1992 como um esquema de certificação para ajudar os consumidores a escolherem produtos mais amigos do ambiente. Todos os produtos que estejam autorizados a levar a Flor, símbolo do rótulo ecológico, estão certificados por entidades independentes garantindo que estão à altura dos mais rígidos critérios ambientais (EC, 2008a). Este esquema de certificação já engloba 11 grupos com mais de 20 categorias de produtos e tem vindo a ser trabalhada uma categoria para mobiliário, apesar de ainda não ter sido aprovada.

A Directiva Ecodesign (UE, 2009) define regras comunitárias para o design de produtos consumidores de energia e pode vir, no futuro, a alargar o seu âmbito para todos os tipos de produto. É uma directiva relevante pois tem uma abordagem de ciclo de vida e define regras de design para o desenvolvimento dos produtos, o que significa que será necessário, tanto para as empresas como para os designers, estarem preparados para estas exigências.

A União Europeia tem também desenvolvido legislação mais concreta, dentro do âmbito da Legislação de Responsabilidade Alargada dos Produtores, para várias gamas de produtos, como os veículos, os produtos eléctricos e electrónicos, as embalagens e as baterias (Bhamra e Lofthouse, 2007).

Em Portugal, apesar da política ambiental já ter sido considerada um desastre ecológico (Levy, 2002), muito se tem evoluído, quer por imposição da União Europeia quer por iniciativa nacional. Portugal delineou uma estratégia nacional para o desenvolvimento sustentável (ENDS), apesar de ter uma formulação diferente da europeia, sendo mais assente na sociedade do conhecimento e na inovação, apresenta no entanto os mesmos valores e preocupações com o ambiente e desenvolvimento e mostra também janelas para o contributo do design nos vectores de “crescimento sustentado e de melhor ambiente e valorização do património” (www.desenvolvimentosustentavel.pt; acesso em 2008/11/19).

1.1.2. Visão empresarial em mudança

O impacte das políticas e da legislação não é suficiente se outros sectores-chave, tal como a sociedade civil, não se empenharem activamente no caminho da sustentabilidade. O sector empresarial é uma parte da sociedade que tem tido uma postura conservadora perante os problemas ambientais e sociais, tem-se focado mais no lucro e menos em factores sociais e ambientais, talvez por pensar que o seu desempenho económico seria prejudicado se desse mais atenção a estes factores. Por esta razão, tem sofrido pressões de outros grupos da sociedade civil para repensar o seu comportamento.

O relatório económico realizado para o governo do Reino Unido, apresenta a visão do problema ambiental, particularmente o das alterações climáticas, pelo lado económico, concluindo que:

“(…) os custos e os riscos totais das alterações climáticas serão equivalentes a perder pelo menos 5% do PIB global todos os anos, agora e para sempre (...); em contraste, os custos da acção - reduzindo emissões de gases de estufa para evitar impactes mais graves na mudança do clima - podem ser limitados a cerca de 1% do PIB global todos os anos”⁵ (Stern, 2006, vi).

Podemos assim concluir que ignorar a existência de problemas irá ter consequências mais graves do que se os aceitarmos e os conseguirmos integrar na nossa prática.

Para entendermos esta mudança de atitude nas empresas, devemos falar primeiro sobre a evolução da relação entre as empresas e o ambiente nas últimas décadas. Após a 2ª Guerra Mundial, com o grande desenvolvimento económico dos anos 50 e a euforia do consumo, particularmente nos Estados Unidos, desenvolveu-se o conceito de obsolescência planeada (Julier, 1993a). Esta técnica permitia desenvolver ainda mais a economia, modelando as consciências dos consumidores para a utilização de produtos que teriam um prazo de validade bastante curto. Esta validade verificava-se no aspecto formal, pois existia um grande aprimoramento das formas por modas, em que o *styling* dos Cadillacs americanos talvez seja o exemplo mais emblemático, mas também em termos materiais, pois os objectos deixariam de funcionar correctamente passado pouco tempo.

O livro editado pelo Clube de Roma sobre os limites do crescimento em 1972 que se tornou no livro mais vendido no mundo sobre o ambiente, apresentava um futuro sombrio para a Humanidade, em que os aumentos exponenciais de consumo de alimentos, de recursos e de população *versus* a capacidade limitada do planeta de fazer face a esses aumentos, iriam provocar uma ruptura no nosso modelo de sociedade e consequentemente a redução de características essenciais para a qualidade de vida contemporânea e redução da esperança média de vida (Meadows et al., 2004). Apesar de muitas das suas previsões se terem vindo a provar demasiado dramáticas e do planeta ter demonstrado maior capacidade de carga, este livro serviu de alerta e de despertar das consciências. Juntamente com a crise do petróleo dos anos 70, alertou para a realidade de que os recursos do planeta são finitos, especialmente num contexto de globalização e de acelerado crescimento da população e do consumo. Os anos 80 foram marcados por uma visão corporativa, mais interessada na riqueza e nas questões materiais, por oposição a alguma espiritualidade que marcou as duas décadas anteriores. Foi também uma década de grandes desastres provocados pelo Homem, como o acidente da Central Nuclear de Chernobyl, o derramamento de crude do navio Exxon Valdez no Alasca, o acidente químico de Bhopal e a descoberta da depleção da camada do ozono devido à utilização de gases como os clorofluorcarbonetos (CFC's).

Estes acontecimentos vieram colocar pressão sobre o sector empresarial, obrigando-o a reagir e corrigir o seu modo de operar. O primeiro sinal de mudança tinha vindo de um economista, E. F. Schumacher, em 1973, com o seu livro *Small is Beautiful – Economics as if people matter*, em que advogava uma economia mais à escala do Homem e das suas necessidades (Schumacher, 1989). Na década de 80 as empresas começaram a introduzir métodos de eficiência, reduzindo os custos através da redução da intensidade de recursos (Bhamra e Lofthouse, 2007) e métodos focados na limpeza da poluição, para evitarem penalizações das primeiras legislações existentes. Só com o passar dos anos é que se foram apercebendo de que seria mais benéfico e lucrativo centrarem-se na implementação de sistemas de final de linha para evitar que a poluição saísse das suas instalações.

5 T.L. –“(…) the overall costs and risks of climate change will be equivalent to losing at least 5% of global GDP each year, now and forever(...) In contrast, the costs of action – reducing greenhouse gas emissions to avoid the worst impacts of climate change – can be limited to around 1% of global GDP each year.”

O passo seguinte foi a melhoria dos processos para prevenção de poluição e desperdícios, designado por produção mais limpa, com a utilização de tecnologias limpas (Vezzoli e Manzini, 2008). Só a partir da década de 90 é que as empresas evoluíram para além da produção mais limpa, para uma forma de pensar os seus processos e produtos de forma mais sustentável.

Em 1992, por altura da Conferência do Rio, foi criado o Conselho Empresarial para o Desenvolvimento Sustentável (WBCSD), apesar de só denominado assim em 1995. Esta organização centra a sua estratégia na eco-eficiência que significa continuar a crescer economicamente mas reduzindo a utilização de recursos, tentando separar o crescimento económico da degradação ambiental. Apesar de, até recentemente, a avaliação duma empresa se focar apenas no seu desempenho económico, existe uma força crescente para que se julgue uma empresa pelo seu comportamento geral no mercado (Blincoe, 2004). Isto é feito através da responsabilidade social, para a qual a empresa tem a obrigação de considerar as necessidades de todas as partes interessadas no seu processo empresarial (Bhamra e Lofthouse, 2007). Esta é uma forma das empresas tomarem decisões com base, não apenas em factores económicos, mas também em aspectos sociais e ambientais. Com isto as empresas conseguem desenvolver a sua actividade de forma positiva, transparente e honesta, evitando assim má reputação e os efeitos negativos no seu desempenho económico.

Para que a imagem das empresas seja beneficiada por um correcto desempenho mais orientado para a sustentabilidade, desenvolveu-se a prática de realização de relatórios de sustentabilidade, à imagem dos relatórios de contas. Desta forma, as empresas podem divulgar os princípios que as norteiam, apresentar os valores do seu desempenho e conferir maior transparência e responsabilização a todo o processo.

Para além da responsabilidade social e da eco-eficiência, existem mais três abordagens que servem de resposta, para o mundo empresarial, ao desafio do desenvolvimento sustentável: (Bhamra e Lofthouse, 2007, pg. 25-30)

- *Five Capitals* (Natural, Humano, Social, Manufacturado, Financeiro);
- *Natural Step*;
- Design para sustentabilidade;

Esta tese centra-se nesta última abordagem que, através da actividade do design, permite às empresas melhorarem o seu desempenho de sustentabilidade.

1.1.3. O papel do design

Impõe-se aos designers elevados níveis de integridade moral e ética. O Professor Daciano Costa costumava referir nas suas aulas que os designers devem funcionar como a consciência crítica da sociedade e que, portanto, devem olhar para as necessidades Humanas e não apenas para os seus desejos. Hoje, o design está intimamente ligado à forma como a sociedade, cultura e o ambiente interagem. As responsabilidades dos designers nestas áreas são factores determinantes no nosso esforço comum em direcção a uma sociedade sustentável e harmoniosa (Amland, 2004).

Ao longo da história moderna o design sempre se apresentou como uma ferramenta com respostas adequadas às principais questões que foram sendo levantadas pela sociedade. Deutscher Werkbund, DeStijl e Bauhaus são exemplos influenciadores que responderam às questões e inquietações do seu tempo e que acreditavam que a transformação artística do ambiente humano iria, por si só, provocar uma melhoria da qualidade de vida (Bakker, 1995). Nós temos que abordar as questões e os

problemas do nosso tempo: o ambiente, o desenvolvimento sustentável e globalização (Walker, 2006), de forma a que, também nós, possamos contribuir para não deixar cair os níveis de qualidade de vida, mas que pelo contrário os consigamos estender a toda a população Humana.

Devemos fazer face aos desafios que o presente nos apresenta, tendo em atenção a necessidade referida por vários autores (Dewberry, 1996, Behrendt et al., 1997, Manzini e Vezzoli, 2002) de virmos a utilizar apenas 10% dos recursos que utilizávamos em 1990. Apesar do uso de técnicas de produção mais limpas e eficientes e de, em muitos casos, o impacte ambiental por pessoa ter diminuído nos últimos anos, o consumo de recursos e a emissão de desperdícios têm vindo a aumentar, tal como também aumentou a polarização entre ricos e pobres (Nieminen, 2008). O crescimento da população mundial, do consumo e da produção significam que, a não ser que se esteja constantemente a introduzir novas medidas e técnicas, vai existir sempre uma tendência para o aumento de emissões e desperdícios (Bakker, 1995).

Sabendo que os produtos não têm o preço real, pois não reflectem todos os factores que pesam numa verdadeira e completa formulação do valor de um produto, o nosso *modus operandi* trouxe, associado a muita riqueza, devastação ecológica e desequilíbrios sociais. Para corrigirmos isso, a cultura material tem que se tornar mais benigna (Walker, 2006) e para tal o design pode ser uma das ferramentas mais adequadas.

Os pioneiros do design ambientalmente consciente, como Buckminster Fuller e Victor Papanek, viam o design como uma das profissões que mais potencial tinha para prejudicar tanto o ambiente natural como o ambiente humano. Papanek refere inclusivamente no prefácio do seu livro *Design for the Real World*, de 1971, que “existem profissões mais prejudiciais que a de designer industrial, mas poucas”⁶. No entanto, ele contrapõe na mesma página que:

“nesta era de produção massificada, em que tudo tem que ser planeado e desenhado, o design transformou-se na mais poderosa ferramenta do Homem com a qual consegue modelar os seus instrumentos e os seus ambientes e, por extensão, a sociedade e o próprio Homem”⁷ (Papanek, 1997, pg. ix).

Desde então a consciência ambiental dos designers tem evoluído positivamente e com ela o desenvolvimento de ferramentas e processos que lhes permitem melhorar a sua actividade, de forma a que os produtos que desenham tenham menor impacte.

Sabemos hoje que as nossas decisões enquanto designers têm uma influência negativa ou positiva no ambiente e na sociedade, ao ponto de podermos influenciar o próprio comportamento do consumidor (Bhamra e Lofthouse, 2007) e que é na fase de design que fica desenhada a maioria dos impactes que um produto tem no ambiente ao longo de todo o seu ciclo de vida (Brezet e Hemel, 1997, Frazão, 2003, Weenen, 1997), ou seja, é neste momento que fica traçado o perfil ecológico do produto.

Sabemos também que o design pode contribuir para duas das metas definidas na estratégia europeia para o desenvolvimento sustentável: promover padrões de consumo e de produção sustentáveis; contribuir para a conservação e gestão dos recursos naturais. Concretamente, o design pode contribuir para atingir estas metas através do objectivo operacional: “melhorar o desempenho ambiental e social dos produtos e processos e incentivar a sua aceitação pelas empresas e pelos

⁶ T.L. – “There are professions more harmful than industrial design, but only a very few of them.”

⁷ T.L. – “In this age of mass production when everything must be planned and designed, design has become the most powerful tool with which man shapes his tools and environment (and by extension, society and himself).”

consumidores” (CE, 2006), contribuindo assim para a promoção do consumo e da produção sustentáveis, mantendo o desenvolvimento social e económico dentro da capacidade de carga dos ecossistemas e dissociando o crescimento económico da degradação ambiental. Com esta participação e escolhendo materiais e processos conscienciosamente, vai estar também a contribuir para a conservação e gestão dos recursos naturais.

O Centro Português de Design (CPD) realizou um estudo sectorial para analisar o contributo do design para o processo de desenvolvimento sustentável (Nogueira, 2003). Para conseguir alcançar esse objectivo tentou-se compreender duas questões: (1) qual a profundidade do conhecimento do conceito desenvolvimento sustentável junto dos vários intervenientes?; (2) qual o grau de interiorização deste conceito na prática dos vários intervenientes? No estudo conclui-se que o desenvolvimento sustentável é um conceito de fácil apreensão, mas de difícil integração e operacionalização e que a maioria dos intervenientes fica centrado apenas num dos seus componentes:

“ter uma prática que respeite os princípios do desenvolvimento sustentável é uma tarefa complexa que implica muitas vezes uma sofisticação processual que está acima das capacidades da maioria das empresas” (Nogueira, 2003, pg. 17).

Apesar de já existir alguma preocupação com a sustentabilidade, tal não se “costuma traduzir numa visão estruturada e numa estratégia global de actuação” (Nogueira, 2003). Apesar das empresas não pensarem imediatamente em design quando se fala em desenvolvimento sustentável, conclui-se também neste estudo que:

“a intervenção do design é transversal a todo o conceito de desenvolvimento sustentável e, como tal, o designer tem um papel fundamental no projecto de produtos sustentáveis, na sensibilização das empresas e no alargamento do número de critérios de sustentabilidade” (Nogueira, 2003, pg. 17).

Uma das principais recomendações deste estudo vai no sentido de se reforçar a credibilidade técnica do designer, compilar informação de apoio a decisões de sustentabilidade e desenvolver formação nesta área.

O design que integra uma abordagem para a sustentabilidade permite às empresas melhorar o seu desempenho, através da redução do impacto dos seus produtos e processos, do aumento de eficiência, da redução de custos e aumento da penetração no mercado (Bhamra e Lofthouse, 2007).

É, portanto, muito importante que o designer aprenda sobre sustentabilidade e responsabilidade social de forma a conseguir aproveitar esta oportunidade e fazer a diferença, tanto para a empresa sua cliente como para a sociedade e o ambiente (Blincoe, 2004).

1.2. Abordagem

Tendo em consideração o contexto descrito nos pontos anteriores, acreditamos ser pertinente desenvolver uma investigação dentro do âmbito do design que permita a esta actividade contribuir para um sistema de produção e consumo sustentável. A investigação focar-se-á nos métodos de design sustentável, na sua vertente de produto, para que seja possível contribuir para apetrechar os designers, e industriais, com conhecimento e ferramentas necessárias para o desenvolvimento de produtos da forma mais integrada e em consonância com as actuais exigências de sustentabilidade. Ao centrarmo-nos no design sustentável, esperamos conseguir avançar para além do ecodesign, onde o foco estava nas questões ambientais e não na envolvente global da sustentabilidade.

O design sustentável tem dois objectivos: por um lado, deve facilitar a integração sistemática de informação sobre sustentabilidade no processo de design contribuindo para um processo de design mais eficiente e eficaz e, por outro, deve promover a criação de informação que permita perceber a carga para a sustentabilidade de um determinado produto ou serviço (Bakker, 1995).

Tendo em consideração a necessidade de nos focarmos num objecto de estudo mais concreto, propõe-se trabalhar informação e ferramentas de design sustentável dirigidas à indústria de mobiliário em madeira, usando o caso português como referência, contribuindo assim para o fortalecimento metodológico do processo de design e para a organização de informação de base, útil para os designers utilizarem no seu dia a dia com as empresas deste sector.

Relativamente à pertinência de fazer um estudo com estas características, nesta altura, pensamos que todas as razões relacionadas com a sustentabilidade, que já foram referidas, só por si justificariam tal empreendimento. No entanto, é possível adicionar ainda o facto de ser vital para a economia portuguesa desenvolver ferramentas que lhe permitam estar à altura dos desafios da actualidade, inovando, crescendo e internacionalizando-se de forma conscienciosa. É, também, essencial para a actividade do design conseguir criar um corpo sólido e estruturado em fundamentos científicos, ajudando assim a definir e clarificar a sua própria imagem e área de intervenção (Bürdek, 2005). A área do design precisa de estar preparada para apoiar e fomentar desenvolvimento industrial e Humano, de forma positiva, duradoura, permitindo manter o equilíbrio com o ecossistema planetário onde habitamos.

Acreditamos também que é importante ligar a realidade académica de investigação com a prática industrial e comercial, pois só assim será possível desenvolver e solidificar conhecimentos dos dois lados de forma mais eficaz e com benefícios acrescidos para ambos.

Conseguir resultados relevantes em termos ambientais, pela actividade do design, é uma tarefa complexa, em que a relevância das diferentes abordagens depende, em larga medida, do tipo de indústria para que estamos a trabalhar. Portanto, previsivelmente, a melhor forma para conseguir uma ligação benéfica que traga resultados positivos, é centramo-nos num tipo específico de produto, para assim sermos mais eficazes na redução do seu impacte ambiental e, por consequência, caminharmos para uma via de produção e consumo sustentável.

Uma das recomendações feitas por Hemel na sua tese de doutoramento (1998) foi a de se poder estudar a formulação de estratégias específicas para um determinado grupo de empresas, baseadas numa avaliação de ciclo de vida do grupo de produtos desse sector. Prossegue dizendo que o seu estudo mostra que certos sectores industriais estão mais orientados para determinadas formas de actuação do que outros e que iniciativas sectoriais já têm provado ser um estímulo influente na direcção do design, o que a leva a recomendar promover uma abordagem orientada para um sector específico (Hemel, 1998). Também Bakker (1995) nas suas conclusões e recomendações reforça que se deve criar informação específica para os grupos de objectos, baseando essa informação em avaliações de ciclo de vida.

Iremos, portanto, centrar a actividade de investigação e do design sustentável num sector industrial específico esperando assim conseguir encontrar as suas particularidades e entender como podem estas ser potenciadas de forma a conduzir-se a graus mais elevados de eficiência, inovação e, consequentemente, a uma maior sustentabilidade dos seus produtos. Esta abordagem irá cruzar

informação prática do sector, e do ciclo de vida dos seus produtos, e informação da área do design e da sustentabilidade.

1.2.1. Mobiliário doméstico em madeira

Os motivos que levam a realizar esta investigação direccionada para a indústria do mobiliário em madeira para a casa são de várias ordens e naturezas.

Em primeiro lugar, surge a necessidade de nos focarmos nos produtos, pois são eles que carregam, directa ou indirectamente, os efeitos ambientais de toda cadeia de produção (Bakker, 1995).

Num plano geral surge a necessidade de se desenvolver uma abordagem mais sustentável ao nosso ambiente doméstico. Uma parte importante e significativa das nossas actividades é desenvolvida no interior das nossas casas, para as quais fomos criando, ao longo dos tempos, diversos objectos que tornam o nosso espaço mais confortável, funcional e humano. Estes objectos reflectem a necessidade do Homem satisfazer um crescente número de funções e desejos e apresentam, pela sua quantidade e utilização, um aumento do impacte ambiental da nossa vivência doméstica.

Tendo em mente a necessidade, inerente a um processo de doutoramento, de se abordar uma problemática numa área restrita do conhecimento, impunha-se uma selecção de entre as várias gamas de objectos que povoam as nossas casas. Essa escolha recaiu sobre as peças de mobiliário pelas seguintes razões: são os objectos com maior peso na definição do ambiente doméstico e porque dentro deste espaço a relação comportamental com este grupo de objectos tem evoluído significativamente na sociedade moderna. Nas gerações anteriores a relação com o mobiliário era muito mais duradoura, hoje o ritmo de uso destes produtos é muito mais elevado, influenciado por factores de moda (EGP, 2007), obsolescência e fragilidade dos próprios produtos. Por outro lado, a preocupação com os problemas ambientais do mobiliário também têm aumentado devido ao crescimento da preocupação sobre a qualidade do ar que respiramos no interior dos nossos edifícios, onde passamos 90% do tempo das nossas vidas (CSM, 2006), e para a qual os móveis contribuem significativamente. O conteúdo das nossas casas é, assim, um elemento fundamental na definição de padrões de consumo e produção sustentáveis (EEA, 2008).

De entre a família de objectos de mobiliário centrámo-nos nos que têm na madeira (e seus derivados) o seu principal material. Esta escolha foi feita por diversas razões: porque este material corresponde à maioria das peças de mobiliário doméstico; porque a desflorestação está classificada como o segundo factor, logo depois da queima dos combustíveis fósseis, que mais contribui para as emissões de gases de efeito de estufa (IPCC, 2007); e porque este é um recurso renovável, considerado por alguns como o único recurso renovável passível de ser gerido pelo Homem (CEIBOIS, 2007b) devendo, portanto, a sua utilização sustentável ser apoiada e promovida.

É um material natural que tem crescido na Europa e em Portugal. Segundo números da FAO, a Europa é a única zona do mundo onde a área de floresta está a crescer e Portugal, juntamente com outros 4 países europeus, está na dianteira deste crescimento com mais de 1% entre 2000 e 2005 (FAO, 2007). Portugal está também acima da média europeia em termos de área florestal do país: 40%. A madeira é um excelente material, pois, para além de ser renovável, a sua abundância na Europa está a aumentar (CEIBOIS, 2007b). A Europa está também a liderar o processo de gestão sustentável das florestas (CEIBOIS, 2007a), sendo que através dele pode contribuir-se para a redução dos níveis de CO₂, principal causa das alterações climáticas (Stern, 2006), através de três factores: efeito de absorção de carbono na floresta; armazenamento de carbono nos produtos;

substituição de materiais que sejam intensivos em termos de carbono pela madeira (CEIBOIS, 2007a). Isto demonstra que a madeira tem a rara capacidade de contribuir para a mitigação do CO₂ através das duas únicas vias possíveis: reduzir as emissões e armazenar carbono. Uma árvore absorve cerca de 1 tonelada de carbono por cada metro cúbico de crescimento, libertando 727 kg de oxigénio. No entanto, sem uma gestão sustentável, este ciclo de carbono atinge um equilíbrio em que o crescimento é compensado pelas perdas naturais, não trazendo benefícios na redução do carbono (CEIBOIS, 2007a).

O armazenamento do carbono nos produtos de madeira depende do tempo de vida desses produtos, pois só quando a madeira é queimada ou decomposta na terra é que o carbono é novamente libertado. No caso do mobiliário, o tempo médio de vida é de 20 anos (10 anos para os móveis mais baratos e 30 anos para os móveis mais caros e duradouros) (CEIBOIS, 2007b), mas pode e deve ser alargado.

Para aumentar a eficiência desta gama de produtos, CEIBOIS (2007a) definiu também que seria necessário aumentar a cota de mercado através da substituição de outros produtos/materiais e da inovação técnica, reciclando mais produtos de madeira para aumentar o tempo de armazenamento de carbono e recuperar energia pelos produtos em fim de vida.

A utilização da madeira no mobiliário atribui, portanto, a estes produtos, e respectivos ciclos de vida, características particulares com as quais os designers têm que trabalhar. Cada tipo de produtos caracteriza-se por ter impactes ambientais mais marcados em fases específicas do seu ciclo de vida. No caso do mobiliário o maior impacto no ambiente é causado pela extracção das matérias-primas e pelo fim de vida (Lewis e Gertsakis, 2001).

1.2.2. Indústria de produtos de madeira

Outro factor bastante importante para nos centrarmos neste grupo de objectos prende-se com o facto de existir um sector industrial específico para estes produtos que tem ampla representatividade em Portugal, e que é passível de ser identificado, isolado e trabalhado.

Todo o sector da madeira tem um peso significativo na actividade portuguesa e tendo sido considerado estratégico pelas autoridades políticas, pois representa 5% do VAB total da economia, 14% do PIB industrial, 5% do emprego industrial e 11% das exportações (AIMMP, 2009), ou seja está entre os três sectores mais importantes para a economia nacional. Neste sector, o mobiliário representa 54% e tem uma importância significativa para a actividade do design.

É um sector que definiu recentemente um plano estratégico para o seu desenvolvimento sustentado e internacionalização, no qual um dos vectores principais é a inovação, o aumento de eficiência e a redução do impacto ambiental dos materiais e tecnologias usados (AIMMP, 2008) e recebeu do estado o Plano de Apoio ao Sector das Indústrias da Madeira e do Mobiliário (PASIMM) (MEI, 2009). Em ambos a utilização do design é vista como elemento estratégico para o desenvolvimento do sector.

Para além do factor económico e do factor ambiental, discutidos anteriormente, analisando da perspectiva da sustentabilidade, a indústria do mobiliário de madeira tem uma importância social relevante. Em muitas zonas rurais são os principais empregadores, contribuindo para a riqueza local e trabalhando, de uma maneira geral, em conformidade com a legislação, incluindo a de segurança e bem-estar dos trabalhadores (CEIBOIS, 2007b).

2. OBJECTIVOS

Este projecto de investigação tem como objectivo geral contribuir para a mudança de paradigma para um sistema de produção e consumo sustentável. Para o efeito, visto que este é um objectivo demasiado lato, definimos alguns objectivos mais específicos.

O propósito será conseguir-se contribuir para tal através da actuação do design no desenvolvimento de produtos. Para isso, é proposto o desenvolvimento de informação e ferramentas processuais de design de produto que permitam apetrechar melhor o processo de design utilizado pelos designers e indústrias de mobiliário portuguesas para que possam atingir um desempenho mais sustentável, contribuindo assim para todos os elementos que estão relacionados com esta indústria, quer sejam económicos, ambientais ou sociais.

Para o conseguirmos é preciso identificar os alvos onde nos devemos centrar dentro das três áreas que se cruzam nesta investigação: (1) sustentabilidade; (2) design; (3) mobiliário e conseguir perceber as suas inter-relações.

Em primeiro lugar, será necessário compreender toda a filosofia, princípios e critérios que regem a sustentabilidade e conseguir relacionar os que podem ser utilizados, de forma prática, pelas empresas através do design.

O design sustentável é uma área que, devido à sua complexidade, ainda é pouco desenvolvida em termos práticos. A maioria do seu corpo é ainda teórico e filosófico (Walker, 2006) com apenas algumas componentes práticas herdadas do ecodesign (Tischner, 2001). Espera-se, portanto, com este estudo, vir a contribuir para o desenvolvimento prático do design sustentável. Para isso é necessário entendermos que informação e quais as ferramentas o designer precisa para que, no âmbito do seu processo de trabalho, possa desenvolver produtos com critérios de sustentabilidade. Será também necessário produzir uma análise dos processos e ferramentas utilizadas em ecodesign para conseguirmos fazer evoluir este estágio de design (ecodesign ou DfE) para uma fase mais avançada (design sustentável).

E por último, tendo esta investigação uma abordagem centrada num sector específico, para que o desenvolvimento das ferramentas seja feito de forma contextualizada e para que estas sejam mais eficazes que as generalistas, será preciso avaliar o uso do design nas empresas do sector, os processos utilizados e o ciclo de vida dos produtos, entendendo-se assim quais as falhas processuais ou de informação que existem, bem como quais as potenciais oportunidades de melhoria.

A prossecução destes objectivos trará consigo outros efeitos secundários desejáveis, tais como: o aumento de sensibilidade e consciência por parte das empresas tanto das potencialidades do design dentro do desenvolvimento sustentável, como para a importância e responsabilidade que elas têm

na sustentabilidade, o que as pode levar a desenvolverem acções noutras áreas de forma mais responsável; alargar os horizontes tanto dos designers como dos industriais para as interacções que ocorrem ao longo do ciclo de vida dos produtos; o aumento do conhecimento por parte dos designers de como podem agir; a melhoria dos produtos e da imagem das empresas, o que pode permitir entrarem noutros mercados mais exigentes; a reacção em cadeia de propagação das exigências de sustentabilidade para com os fornecedores e todas as partes interessadas; uma maior motivação e um maior rendimento dos envolvidos, particularmente dos trabalhadores.

Recursos e limitações

A equipa de investigação procurou dotar-se de recursos suficientes para a prossecução destes objectivos, nomeadamente através das condições da instituição de acolhimento e da obtenção da bolsa de doutoramento da Fundação para a Ciência e Tecnologia (SFRH/BD/38423/2007) que permitiu ao doutorando a dedicação em tempo integral à investigação, assim como o apoio científico do Laboratório Nacional de Engenharia e Geologia (LNEG), antigo INETI, pela Unidade de Produção e Consumo Sustentável (UPCS), antigo CenDES, mais concretamente através da co-orientação do Eng. Rui Frazão.

No entanto existiram algumas limitações à prossecução destes objectivos, nomeadamente o orçamento e o prazo, sendo de referir que o desenvolvimento de uma investigação durante três anos implica na desactualização de alguma da informação recolhida inicialmente, obrigando a algum contínuo esforço de actualização. É também relevante a normal falta de participação na investigação de elementos externos à mesma, particularmente da parte das empresas.

3. QUESTÃO DE INVESTIGAÇÃO

O objecto de estudo desta investigação pode ser definido na capacidade de desenvolvimento, adaptação e aplicação de informação e ferramentas processuais de design sustentável ao sector do mobiliário português. Tivemos, portanto, que definir quais os contributos possíveis e que adaptações e reformulações são necessárias fazer a esses modelos de forma a melhor servir as especificidades do sector e a conseguir-se incorporar os mais importantes critérios de sustentabilidade.

Apesar de inicialmente, no documento de proposta de tese, as questões de investigação estarem mais focadas no aspecto geral do método de design sustentável, com o decorrer da investigação verificámos que a melhor forma de contribuir para a referida metodologia seria através da criação e adaptação das ferramentas. Isto originou uma alteração na formulação das questões de investigação e, consequentemente, da hipótese. Assim, identificando as várias variáveis com que temos de trabalhar, foi delineada a seguinte questão de investigação principal:

Q. Será possível desenvolver ferramentas de design sustentável específicas para o mobiliário e que se integrem no processo de desenvolvimento de produto das empresas portuguesas do sector?

Para conseguirmos responder plenamente a esta questão será necessário perceber as suas diversas vertentes, tentando responder às seguintes sub-questões:

SQ1. Que características devem ter as ferramentas de design sustentável?

SQ2. Que características devem ter as ferramentas quando focadas para este sector?

SQ3. Como é utilizado o design por este sector?

SQ4. Que perfil ambiental apresenta este grupo de produtos?

4. DESENHO DA INVESTIGAÇÃO - METODOLOGIA

Sendo esta tese sobre design e como este campo de investigação ainda está a desenvolver os seus métodos de investigação próprios, foi necessário recorrermos a técnicas de investigação usadas noutras áreas, particularmente nas áreas das ciências sociais.

A metodologia desenhada para alcançar os objectivos que foram traçados e responder às questões que foram levantadas é mista. Foi formulada em três grandes fases que correspondem a uma primeira fase teórica, a uma segunda fase empírica de recolha e criação de nova informação necessária para a terceira fase, também empírica, tal como apresentado na Fig. 1.

Na primeira, foi desenvolvida uma crítica literária, através da recolha, selecção, análise e síntese crítica da documentação relevante das três áreas identificadas anteriormente – sustentabilidade, design e mobiliário – e para complementar foram analisados dados estatísticos da actividade deste sector industrial e das características do ciclo de vida destes produtos, de estudos desenvolvidos anteriormente. Para ajudar a sedimentar o Estado da Arte, que serve de base para o desenvolvimentos das outras tarefas, foram identificados e analisados casos de estudo, através da metodologia de estudo de casos, de projectos de ecodesign em indústrias do sector do mobiliário (doméstico ou outro).

Na segunda fase, para a recolha e geração de nova informação que nos permitiu criar as ferramentas previstas, a metodologia foi estruturada em duas tarefas principais. A primeira foi uma entrevista semi-estruturada dirigida a um painel de peritos nacionais e internacionais na área do ecodesign e design sustentável, com o propósito de identificar os passos que se podem dar para efectivarmos uma prática de design sustentável para este sector, analisando que métodos e ferramentas podem ser desenvolvidos e com base em que critérios. A segunda tarefa foi um inquérito por questionário dirigido às empresas do sector e respectivos designers que trabalhem para/com elas. Esta tarefa teve como objectivo determinar a sua relação com o design, com as ferramentas de desenvolvimento de produto e com as questões de sustentabilidade. Após a recolha da informação destas duas partes e do tratamento dessa mesma informação em conjunto com a da crítica literária, esperávamos estar em condições para começar a construir o modelo. No entanto, verificámos a necessidade de adicionar uma nova tarefa que foi o desenvolvimento de um workshop de peritos do sector do mobiliário, da responsabilidade social e do ecodesign.

Com base no cruzamento de toda a informação foi possível construir um conjunto de ferramentas, entrando-se assim na terceira fase da metodologia – a segunda fase empírica. Após o desenvolvimento deste modelo ele foi testado por empresas, designers e alunos de design, para verificar a sua validade prática. Após os resultados deste teste introduziram-se correcções às

ferramentas e considerámos estar em condições de partir para as conclusões, depois de termos verificado que as mesmas comprovavam a nossa hipótese de investigação. Verificámos ainda que os resultados a que chegámos deram um real contributo para o conhecimento no âmbito da área temática de partida, tendo sido possível desenhar algumas recomendações.

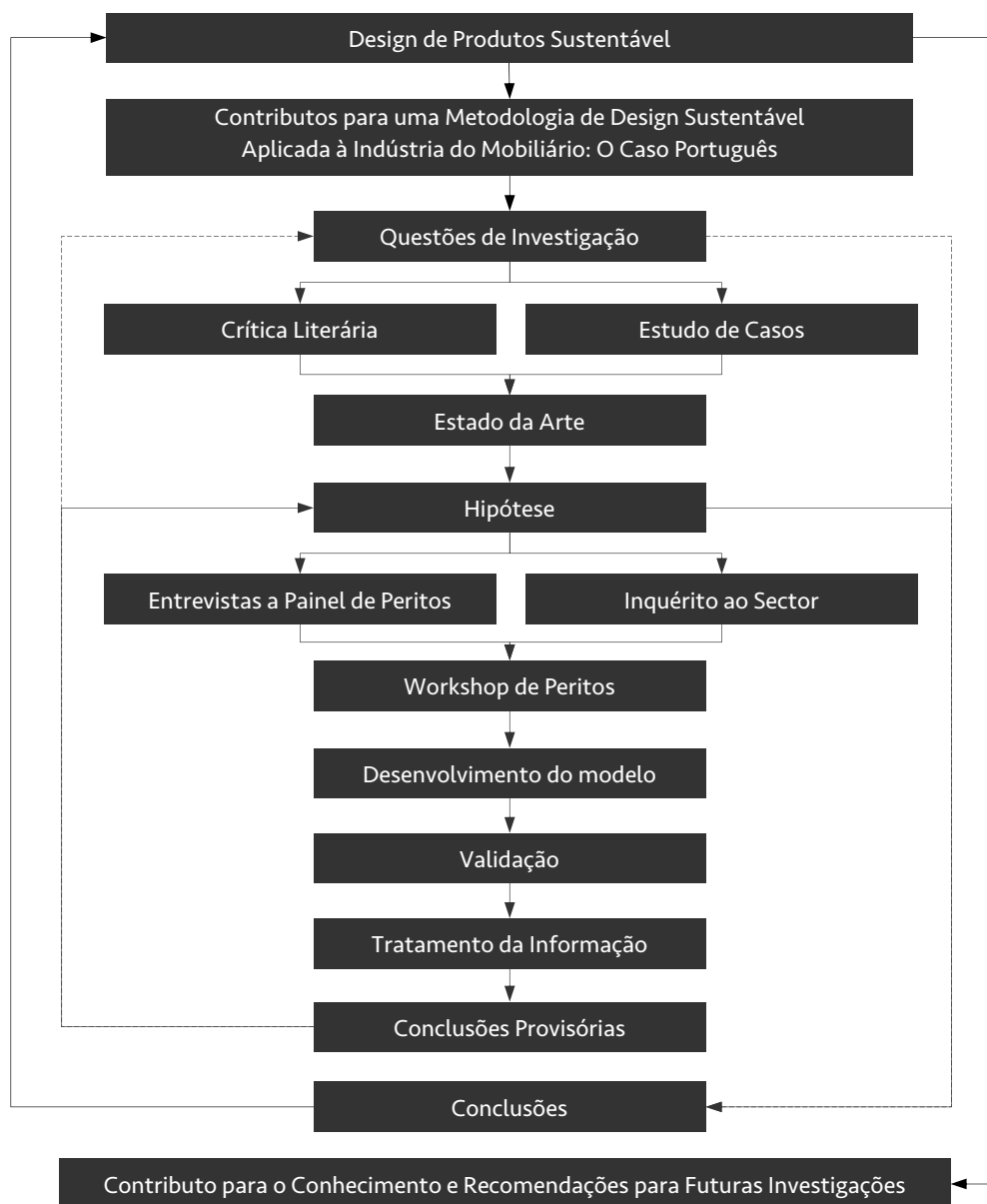


Fig. 1 – Diagrama da metodologia de investigação

5. GUIA DA TESE

Com base nos objectivos definidos e no desenho da investigação (definição da metodologia de investigação) criado para atingir esses propósitos, este sub-capítulo serve para expor como se encontra estruturado este documento (Fig. 2) que, para além da Introdução, está dividido em quatro grandes capítulos:

Capítulo II - apresenta três sub-capítulos onde se apresentam os diversos aspectos teóricos analisados e que serviram de base para o desenvolvimento do trabalho. O primeiro serve para perceber como se desenvolve o processo de design e para analisar a sustentabilidade através do design. Faz-se um enquadramento histórico e teórico do design de produtos, particularmente no contexto da sustentabilidade. Analisa-se a metodologia de design que serve de base ao trabalho a desenvolver e apresenta-se informação sobre a evolução da relação entre a actividade do design e a sustentabilidade. Este sub-capítulo serve também para expor as várias ferramentas de design já existentes nesta área, particularmente na área do ecodesign. O sub-capítulo 2 apresenta uma análise do grupo de produtos de mobiliário, seu ciclo de vida e estratégias de design existentes, bem como uma caracterização do sector do mobiliário doméstico em Portugal. Ainda neste sub-capítulo são apresentados e analisados vários casos de estudo de projectos de ecodesign em empresas de mobiliário internacionais onde foi feito o uso de ferramentas de design. O terceiro e último sub-capítulo apresenta a hipótese sobre a qual esta investigação se centrou.

Capítulo III - diz respeito à primeira parte empírica da investigação. No seu primeiro sub-capítulo são apresentados os resultados das entrevistas realizadas ao painel de peritos, onde se tenta responder a parte da sub-questão 1 - Que características devem ter as ferramentas de design sustentável e à sub-questão 2 - Que características devem ter as ferramentas quando focadas para este sector? O sub-capítulo 2 apresenta os resultados do inquérito realizado às empresas portuguesas do sector do mobiliário doméstico em madeira, que tem como objectivo contribuir para responder à sub-questão 2 - Como é utilizado o design por este sector? E aprofundar o conhecimento sobre a relação deste sector com ferramentas de design e com as questões relacionadas com a sustentabilidade. A terceira e última parte deste capítulo diz respeito ao workshop de peritos que foi desenvolvido como reforço da metodologia com o objectivo de seleccionar critérios sociais passíveis de serem integrados nas ferramentas e que fossem relevantes para o sector e ao alcance da actividade do design.

Capítulo IV - apresenta o desenvolvimento do conjunto de ferramentas (*toolkit*), os objectivos, modo de funcionamento e características de cada ferramenta. Apresenta também o processo subjacente à evolução e amadurecimento do *toolkit* como um todo e das suas diversas ferramentas

individualmente. É também exposto o processo de teste e validação do *toolkit* e as consequências para o mesmo.

Capítulo V - são apresentadas as conclusões e recomendações sobre o desenvolvimento de ferramentas de design sustentável para o sector do mobiliário e o contributo para a operacionalização desta área do conhecimento.



Fig. 2 – Diagrama da estruturação da tese

Referências Bibliográficas

- AIMMP (2008) Fileira de madeira e mobiliário com novos desafios - Conclusões do 3º Congresso IMMA. *Boletim Informativo AIMMP*. Porto, AIMMP.
- AIMMP (2009) A Fileira de Madeira e do Mobiliário em Portugal 2009. Porto, AIMMP.
- AMLAND, S. (2004) *Design Ethics & Philosophy*, in *Design Issues in Europe Today*, Barcelona, BEDA.
- ASHBY, M. e JOHNSON, K. (2004) *Materials and Design - The art and science of material selection in product design*, Oxford, Elsevier Butterworth-Heinemann.
- BAKKER, C. (1995) *Environmental Information for Industrial Designers. Faculty Industrial Design Engineering*. Delft, TU Delft.
- BEHRENDT, S., et al. (1997) *Life Cycle Design. A Manual for Small and Medium-Sized Enterprises*, Berlin, Springer Verlag.
- BHAMRA, T. e LOFTHOUSE, V. (2007) *Design for sustainability - a practical approach*, Hampshire, Gower.
- BLINCOE, K. (2004) *Corporate Social Responsibility and its Impact on The Design Profession*, in *Design Issues in Europe Today*, Barcelona, BEDA.
- BREZET, H. e HEMEL, C. V. (1997) *Ecodesign - a Promising Approach to Sustainable Production & Consumption*, Paris, UNEP.
- BÜRDEK, B. (2005) *Design: The History, Theory and Practice of Product Design*, Basileia, Birkhauser.
- CARSON, R. (2000) *Silent Spring* Penguin Classics.
- CE (2003) *Integrated Product Policy. Building on Environmental Life-Cycle Thinking - 302 final*, Bruxelas, Comissão das Comunidades Europeias.
- CE (2004) *Política integrada de produtos: Desenvolvimento de uma reflexão ambiental centrada no ciclo de vida*, Bruxelas, Comissão das Comunidades Europeias.
- CE (2006) *Nova Estratégia da UE para o Desenvolvimento Sustentável*, Bruxelas, Comissão das Comunidades Europeias.
- CEIBOIS (2007a) *European Wood Factsheets*, Bruxelas, CEIBOIS.
- CEIBOIS (2007b) *Tackle climate change - use wood*, Bruxelas, CEIBOIS.
- CHARTER, M. e TISCHNER, U. (2001) *Sustainable Solutions – Developing Products and Services for the Future*, UK, Greenleaf Publishing, Sheffield
- CSM (2006) *Manual Ecodesign - ECOIDENTITÉ - Ecologia como Caracterização Identificadora no Sector do Mobiliário*, Siena / Santarém, CSM / ATM.
- DEWBERRY, E. (1996) *Ecodesign - Present Attitudes and Future Directions: Studies of UK Company and Design Consultancy Practice. The Design Discipline Technology Faculty*. UK, Open University.
- EC (2004) *Política integrada de produtos: Desenvolvimento de uma reflexão ambiental centrada no ciclo de vida*, Bruxelas, Comissão das Comunidades Europeias.
- EC (2006) *Nova Estratégia da UE para o Desenvolvimento Sustentável*, Bruxelas, Comissão das Comunidades Europeias.
- EC (2008a) *EU Ecolabel*. Bruxelas, Comissão das Comunidades Europeias.
- EC (2008b) *Plano de Acção para um Consumo e Produção Sustentáveis e uma Política Industrial Sustentável*, Bruxelas, Comissão das Comunidades Europeias.

- EDWARDS, A. R. (2005) *The Sustainability Revolution*, Gabriola Island, New Society Publishers.
- EEA (2007) Europe's environment — The fourth assessment - Chapter6 Sustainable Consumption and Production. IN EEA (Ed.) *State of the environment report No.* Copenhagen, European Environment Agency.
- EEA (2008) Time for action — towards sustainable consumption and production in Europe. *Technical report*. Copenhagen, EEA
- EGP (2007) Estudo estratégico das indústrias de madeira e mobiliário. Porto, AIMMP.
- FAO (2007) *State of The World's Forests 2007*, Roma, FAO.
- FRAZÃO, R. R., C; PENEDA, C (2003) From Ecodesign To Sustainable Product-Service Systems An Evolutionary Approach IN IADE (Ed.) *1st International Meeting of Science and Technology of Design*. Lisboa, IADE.
- GORE, A. (2006) *Uma verdade inconveniente*, Lisboa, Esfera do caos.
- HEMEL, C. V. (1998) Ecodesign empirically explored - Design for the environment in Dutch small and medium sized enterprises. *Faculty Industrial Design Engineering*. Delft, TU Delft.
- IPCC (2007) WGI Fourth Assessment Report - Climate Change 2007: The Physical Science Basis - Summary for Policymakers. Paris, IPCC.
- JULIER, G. (1993) *20th Century design and designers - encyclopaedia*, Londres, Thames and Hudson.
- LEVY, J. Q. (2002) *10 Anos de Política Ambiental - O movimento do pão*, Lisboa, Oficina do Livro.
- LEWIS, H. e GERTSAKIS, J. (2001) *Design + environment – a global guide to designing greener goods*, UK, Greenleaf Publishing, Sheffield
- LOVELOCK, J. (2001) *Gaia, Um novo olhar sobre a vida na terra*, Lisboa, Edições 70.
- MANZINI, E. e VEZZOLI, C. (2002) *O desenvolvimento de produtos sustentáveis*, EDUSP da Universidade de São Paulo.
- MARQUES, V. S. (2002) As idades da política internacional de ambiente. *Forum Ambiente* nº 85.
- MEADOWS, D. H., RANDERS, J. e MEADOWS, D. L. (2004) *Limits to Growth: The 30-Year Update* Chelsea Green Publishing Company.
- MEI (2009) Plano de Apoio ao Sector das Indústrias da Madeira e do Mobiliário (PASIMM) - Documento síntese. Lisboa, MEI.
- NIEMINEN, E. (2008) *Creative Sustainability - Case Studies on User-Driven Business Innovation*, Helsinquia, Designium - TAIK.
- NOGUEIRA, M. J. C. (2003) *Estudo do Contributo do Design no Desenvolvimento Sustentável de Produtos, Sistemas e Serviços na Indústria Portuguesa*, Lisboa, CPD.
- ONU (1992) Agenda 21. Rio de Janeiro, ONU.
- ONU (2002) *Declaração de Joanesburgo sobre Desenvolvimento Sustentável*, Joanesburgo, ONU.
- PAPANEK, V. (1997) *Design for the Real World, Human ecology and social change*, Londres, Thames and Hudson
- SCHUMACHER, E. F. (1989) *Small Is Beautiful: Economics as if People Mattered*, Nova York, Harper Perennial.
- STERN, N. (2006) *Stern review – the economics of climate change*, London, H M Treasury.
- TISCHNER, U. (2001) Tools for Ecodesign and Sustainable Product Design. IN CHARTER, M. & TISCHNER, U. (Eds.) *Sustainable Solutions*. Londres, Greenleaf.

- TISCHNER, U. e CHARTER, M. (2001) Sustainable product design. IN CHARTER, M. & TISCHNER, U. (Eds.) *Sustainable Solutions – Developing Products and Services for the Future*. UK, Greenleaf Publishing, Sheffield
- UE (2009) *Directiva 2009/125/CE - Ecodesign*, Bruxelas, Jornal Oficial das Comunidades Europeias.
- UN (1992) Rio Declaration on Environment and Development. Rio de Janeiro, UN.
- UNEP (2009) *Guidelines for social life cycle assessment of products*, Paris, UNEP.
- VEZZOLI, C. e MANZINI, E. (2008) *Design for Environmental Sustainability*, Londres, Springer-Verlag.
- WACKERNAGEL, M. e REES, W. (1996) *Our Ecological Footprint - Reducing Human Impact on the Earth*, Canada, New Society Publishers.
- WALKER, S. (2006) *Sustainable by Design - Explorations in Theory and Practice*, Londres, Earthscan.
- WCED (1987) *Our common future: The World Commission on the Environment and Development*, Oxford, Oxford University Press.
- WEENEN, J. C. V. (1997) *Design for Sustainable Development - Concept and Ideas*, Dublin, European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions.
- WWF (2008) Living Planet report 2008. Gland, WWF.

CAPÍTULO II | ENQUADRAMENTO TEÓRICO

Tal como identificado no Capítulo I é necessário analisar as três áreas centrais para esta investigação: design, sustentabilidade e mobiliário. Para tal agrupámos o design e a sustentabilidade num sub-capítulo para que a análise à temática da sustentabilidade se apresentasse feita pela perspectiva do design e para que fosse mais fácil encontrar ligações entre ambas as matérias para fomentar o aparecimento de factores críticos de base para a corporização prática do design sustentável. O segundo sub-capítulo apresenta a informação relevante sobre o sector do mobiliário, seus produtos, respectivos ciclos de vida e estratégias de design associadas. O terceiro sub-capítulo apresenta a hipótese testada nesta investigação.

Este Capítulo II tem como objectivo fazer o estado da arte das diversas áreas relevantes para o presente estudo o que permite a apresentação de uma hipótese e criar bases teóricas preparatórias para as restantes tarefas empíricas, incluindo o desenvolvimento do modelo.

1. DESIGN E SUSTENTABILIDADE

1.1. Introdução

Neste primeiro sub-capítulo vai ser analisada a relação entre o design e a sustentabilidade. Para tal será necessário aprofundar ambos os conceitos, conhecendo os seus princípios e evolução e como estão interligados, particularmente do ponto de vista do design, ou seja a sua relevância e impacte na sustentabilidade através do processo de desenvolvimento de produtos.

No âmbito da sustentabilidade (e da relação com o design) é especialmente importante conhecermos as suas duas componentes menos tratadas: a ambiental e a social e entender como se integram os produtos neste contexto.

No âmbito do design, e como esta investigação está centrada no design de produtos, vai começar-se por analisar esta actividade e expondo o processo metodológico que lhe está subjacente. A partir daí entra-se numa análise mais detalhada da evolução do design, desde a fase em que se começaram a considerar as preocupações ambientais até às preocupações com os desafios colocados pelo imperativo da sustentabilidade. No final ir-se-á olhar aprofundadamente para as ferramentas de design orientadas para a inclusão de critérios ambientais (ou mais alargadas no âmbito da sustentabilidade).

1.2. Problemas Ambientais

O ser humano sempre viveu dependente do seu ambiente envolvente, no entanto nos últimos séculos conseguiu afastar-se dessa dependência quase directa, o que levou a um distanciamento da percepção do impacte que estava a causar nos ecossistemas.

Com o aumento da consciência ambiental, a sociedade tem identificado e classificado, ao longo das últimas décadas, os principais problemas ambientais de forma a que possam ser abordados e tratados da maneira mais apropriada. É muito importante que os designers e outros profissionais tenham consciência dos vários problemas existentes para perceberem e co-relacionarem as suas acções com esses impactes. Estes podem ser divididos em três grandes grupos: (1) deterioração dos ecossistemas, (2) impacte directo na saúde humana e (3) depleção de recursos (PRe-Consultants, 2000). Cada um destes problemas pode ser subdividido em categoriais geográficas: problemas globais, continentais, regionais, fluviais e locais (Brezet e Hemel, 1997), o que significa que quanto maior for a escala do problema maior o número de elementos contribuem para o seu agravamento e mais moroso é o processo de avaliar as melhorias (Brezet e Hemel, 1997). Apesar de pequenas diferenças na classificação dos problemas ambientais dadas pelos diferentes autores (Bakker, 1995)

(Brezet e Hemel, 1997) (UE, 2000) (Lewis e Gertsakis, 2001) (Vezzoli e Manzini, 2008) é possível encontrar categorias que englobam todos os problemas.

		Bakker	Brezet e Hemel	UE Rótulo	Lewis e Gertsakis	Vezzoli
Deterioração dos ecossistemas	Aquecimento global / Efeito estufa	•	•		•	•
	Acidificação	•	•		•	•
	Eutrofização	•	•			•
	Ecotoxicidade	•	•	•	•	•
	Resíduos / Lixeiras			•	•	•
	Redução da biodiversidade			•	•	
Impacte na saúde Humana	Toxicidade	•	•	•	•	•
	Depleção da camada do ozono	•	•		•	•
	Ruído			•		
	Smog de Verão	•	•			•
	Smog de Inverno	•	•			•
Depleção de recursos	Depleção materiais não renováveis		•	•	•	
	Depleção de materiais renováveis		•	•	•	
	Depleção do espaço disponível		•	•		

Tabela 1 – Categorias de problemas ambientais identificados pelos vários autores

1.2.1. Deterioração dos Ecossistemas

Neste grupo englobamos todas as categorias de problemas ambientais que influenciam directamente a qualidade e a diversidade dos ecossistemas:

Aquecimento global – É um problema à escala planetária que advém do aumento dos gases de efeito de estufa na atmosfera, nomeadamente do dióxido de carbono, vapor de água, óxido nitroso e metano. É causado pela combustão de combustíveis fósseis, pela desflorestação, pela agricultura e pecuária (Vezzoli e Manzini, 2008). É o grande contribuidor para as alterações climáticas que estão a provocar diversos impactes na agricultura, nos ecossistemas, na biodiversidade e nas zonas costeiras (Bakker, 1995).

Acidificação – É um problema de nível regional ou continental e é provocado pelas actividades humanas que emitem substâncias ácidas para a atmosfera, nomeadamente gases de escape de carros, de indústrias, refinarias e centrais eléctricas, de sistemas de aquecimento domésticos, de estrume, de produtos de limpeza com amoníaco e de tintas à base de solventes (COV) (Vezzoli e Manzini, 2008). As chuvas ácidas subsequentes poluem o solo e são particularmente danosas em regiões florestais (Brezet e Hemel, 1997).

Eutrofização – É um processo que, através de várias substâncias que são libertadas para o ambiente por acção Humana, leva a sobre-estimulação do crescimento da flora (Brezet e Hemel, 1997). É um processo que contribui parcialmente para a acidificação. É um

problema regional ou fluvial que provoca grandes perturbações nas propriedades dos solos e nos sistemas fluviais (Bakker, 1995).

Ecotoxicidade – Este processo, de âmbito local ou regional, está relacionado com o impacto que diversas substâncias tóxicas têm nos ecossistemas e que, em alguns casos, atingem também o Homem. A utilização de pesticidas, de metais pesados ou outros recursos afecta a cadeia de alimentação de vários animais e vai-se acumulando até ao topo dessa mesma cadeia. Ver também Toxicidade.

Resíduos / Lixeiras – O descarte excessivo, prematuro e indiferenciado de produtos, quer seja por excesso de embalagens, consumo ou de obsolescência dos próprios produtos, causa grandes fluxos de resíduos urbanos e industriais, o que cria um impacto negativo através da acumulação de resíduos tóxicos, da redução da disponibilidade de recursos e da poluição do solo e dos aquíferos subterrâneos. A gestão e transporte deste fluxo obriga ao consumo de mais recursos (combustível) e gera mais poluição (Vezzoli e Manzini, 2008).

Redução da biodiversidade – No entanto, a deterioração dos ecossistemas e a consequente redução de biodiversidade pode também ser adjuvada por outras actividades, não tóxicas, como a silvicultura, a construção ou as queimadas de preparação para agricultura (Brezet e Hemel, 1997).

1.2.2. Impacte Directo na Saúde Humana

Neste grupo estão incluídas todas as categorias de problemas ambientais que influenciam directamente a saúde Humana, apesar de em alguns casos essa influência se poder estender ao ecossistema:

Toxicidade – Engloba todo o tipo de acções e agentes tóxicos que podem ter impacto na saúde Humana. É um problema transversal que pode advir de outros problemas ou causas como a exposição a substâncias cancerígenas, poluição do ar ou água contaminada, ou mesmo o aumento dos raios UV (Bakker, 1995). Aqui podemos incluir a poluição do ar – É um problema derivado da incineração controlada ou não de diversos materiais ou compostos, como seja o caso de combustíveis fósseis utilizados nos transportes e em centrais termoeléctricas para produção de energia. Este processo liberta diversos agentes que se acumulam no ar e interagem entre si. Podem provocar sérios problemas de saúde, como o cancro ou danos neurológicos (Vezzoli e Manzini, 2008). Podemos também incluir a poluição da água e dos solos em que resíduos e efluentes industriais ou urbanos que contenham compostos tóxicos, como o mercúrio, chumbo, crómio, níquel, cloro, PCB, óleo, entre outros, em que a sua continuada libertação provoca a contaminação da água, o que por sua vez pode provocar graves efeitos na saúde Humana, como problemas neurológicos, quer por contacto directo quer através da introdução na cadeia alimentar (Vezzoli e Manzini, 2008).

Depleção da Camada de Ozono – Também é um problema de escala global que advém do aumento da concentração de CFC na estratosfera. Este problema provoca o aumento da radiação UV, o que afecta a saúde humana mas também a produtividade das colheitas e a vitalidade dos ecossistemas (Bakker, 1995).

Ruído – Tal como a poluição do ar ou da água, a poluição sonora advém de diversas actividades, quer sejam industriais ou urbanas, e a sua existência continuada pode provocar a redução da qualidade de vida da comunidade local e criar problemas de saúde.

Smog de Verão – O smog de verão é causado pelo excesso de ozono, composto orgânicos voláteis (COV) e hidrocarbonetos ao nível da superfície terrestre, que provêm do consumo de combustíveis fósseis. É um problema regional, que pode provocar problemas respiratórios e afecta também a agricultura e a flora (Brezet e Hemel, 1997, Vezzoli e Manzini, 2008).

Smog de Inverno – A forma mais conhecida de smog, associada à utilização intensiva de carvão, advém actualmente de centrais eléctricas, dos gases de escape e das refinarias. Através da libertação de dióxido de enxofre (SO₂) e de material particulado em grandes concentrações provoca problemas respiratórios potencialmente fatais (Brezet e Hemel, 1997, Vezzoli e Manzini, 2008).

1.2.3. Depleção de Recursos

Neste grupo estão discriminadas as categorias de problemas ambientais relacionadas com a utilização dos recursos existentes no planeta. Apesar de uma forma geral não resultarem em problemas de saúde ou ecológicos, podem causar distúrbios sociais ou económicos. São problemas que de uma forma genérica estão relacionadas com o aumento de consumo e o aumento de população mundial, para os quais o aumento de eficiência não tem sido suficiente para compensar.:

Depleção materiais não renováveis – Nesta categoria podemos distinguir materiais como os metais ou os combustíveis fósseis. No primeiro caso, são recursos que podem deixar de existir no seu estado virgem, mas que podem manter-se em circulação no sistema económico através da reciclagem. No entanto, isto poderá implicar em alguns casos preço muito superiores aos praticados actualmente e falhas no fornecimento desses materiais. No caso dos combustíveis fósseis, a sua utilização pode transformá-los numa forma de energia de tão baixo valor que a torna impossível de recuperar (Brezet e Hemel, 1997).

Depleção de materiais renováveis – Se a demanda for superior à capacidade de regeneração e crescimento deste tipo de recursos, a sua sobre-utilização poderá levar à sua extinção (Brezet e Hemel, 1997).

Pode-se associar a disponibilidade energética à depleção de recursos, não renováveis ou renováveis. A depleção das fontes de energia não renovável, que são actualmente a principal origem da energia utilizada pela nossa sociedade poderá originar implicações catastróficas em todo o sistema social. E mesmo fazendo uma transição para fontes de origem renovável, apesar da sua capacidade teórica ilimitada, estas estão limitadas pela disponibilidade de materiais e locais capazes de transformar essas energias em energia cinética ou energia solar em electricidade, passível de ser utilizada pelo Homem.

Depleção do espaço disponível – Se olharmos para o espaço disponível como um recurso é fácil entender que, apesar de não ser possível extingui-lo, a sua utilização relacionada com o aumento da população pode vir a significar pressões sociais e económicas.

O desequilíbrio ambiental que existe actualmente foi comprovado cientificamente pelo Painel Intergovernamental para as Alterações Climáticas, organismo criado pelas Nações Unidas reunido

em Paris, estabelecendo uma relação causa-efeito entre a actividade humana e as alterações climáticas (IPCC, 2006):

“As concentrações atmosféricas globais de dióxido de carbono, metano e óxido nitroso aumentaram marcadamente desde 1750 em consequência da actividade humana e estão agora em valores muito superiores aos pré-industriais”⁸.

Não devemos, no entanto, olhar para este cenário de forma derrotista. Todos os problemas aqui identificados podem ser abordados, directa ou indirectamente, de forma a minimizar o seu impacto e o com objectivo da sua total resolução. Estas acções podem e devem ser tomadas aos mais variados níveis, desde o nível governamental ao nível individual, passando pelos diversos sectores empresariais e profissionais, em que destacaríamos o do design.

Os designers podem contribuir para reduzir os problemas ambientais aqui identificados implementando estratégias de correcta selecção de recursos e processos e de influência positiva do comportamento dos consumidores.

1.3. Responsabilidade Social

Como já foi referido, o debate em torno da sustentabilidade não é apenas ambiente *versus* economia. A relação destes dois elementos tem profundos impactes na sociedade e vice-versa, previsíveis desde Malthus, Stuart Mill, John Muir, Aldo Leopold, entre outros filósofos. O conceito de sociedade sustentável emergiu em 1974, num estudo ecuménico sobre Ciência e Tecnologia para o Desenvolvimento Humano, onde o foco era colocado na questão da equidade social, apesar de o conceito de desenvolvimento sustentável apenas ser desenvolvido no relatório Brundtland, onde se refere que “até a noção mais restrita de sustentabilidade física subentende uma preocupação sobre equidade social entre gerações, uma preocupação que logicamente deve ser estendida à equidade dentro de cada geração”⁹ (WCED, 1987). Portanto, para além da sustentabilidade ambiental que pode ser tida como uma forma de bom senso ou prudência, pois não devemos destruir a nossa base de sobrevivência, a sustentabilidade como um todo deve ser vista sobre o prisma da equidade (Dresner, 2002).

Os problemas e impactes sociais são complexos, quer na sua origem, identificação ou resolução, pois resultam do relacionamento de várias funções: política, economia, ecologia, ética, psicologia, legalidade, cultura, populacional, etc. (UNEP, 2009), o que provoca que este seja o pilar da sustentabilidade que está menos desenvolvido.

No sistema de produção e consumo, nomeadamente no que diz respeito à actividade empresarial, a função social pode ser trabalhada através da responsabilidade social. Sabendo que a actividade das organizações gera impactes positivos e negativos ao nível económico, social e ambiental e que num contexto de globalização as empresas estão cada vez mais sob a jurisdição de leis de vários Estados, sob o escrutínio de uma opinião pública mais exigente e sob a necessidade de reduzirem riscos (IPQ, 2008), a responsabilidade social é um instrumento através do qual as empresas podem, de forma voluntária, contribuir para uma sociedade mais justa e para um ambiente mais limpo, referindo-se,

8 T.L. - Global atmospheric concentrations of CO₂, methane (CH₄) and nitrous oxide (N₂O) have increased markedly as a result of human activities since 1750 and now far exceed pre-industrial values.

9 T.L. - Even the narrow notion of physical sustainability implies a concern for social equity between generations, a concern that must logically be extended to equity within each generation.

portanto, à responsabilidade que podem assumir de forma a contribuírem para o desenvolvimento sustentável, através de estratégias corporativas de gestão e de processos produtivos (UNEP, 2009). Apesar de não existir um consenso internacional sobre a definição de responsabilidade social devido às diferenças regionais na interpretação, a UNEP (2009) afirma que existem alguns pontos em comum:

- “- Apoio e referência aos direitos humanos e direitos dos trabalhadores;
- A importância de as empresas considerarem e se envolverem com diferentes grupos de partes interessadas;
- A inclusão de aspectos ambientais, juntamente com aspectos económicos.”¹⁰

Podemos, no entanto, referir que o trabalho da Organização Internacional para a Normalização (ISO) através da elaboração da ISO 26000 – Linhas directrizes relativas à responsabilidade social apresenta a definição mais consensual no panorama internacional:

- “responsabilidade de uma organização pelos impactes das suas decisões e actividades na sociedade e no ambiente, através de um comportamento ético e transparente que:
- contribui para o desenvolvimento sustentável, incluindo a saúde e bem-estar da sociedade;
- toma em consideração as expectativas das partes interessadas;
- está em conformidade com a legislação aplicável e consistente com as normas de conduta internacionais;
- é integrada por toda a organização e praticada nas suas relações” (ISO, 2009) ¹¹.

A responsabilidade social evoluiu de actividades filantrópicas e de caridade para incluir aspectos relacionados com as práticas laborais e operacionais e, mais tarde, de direitos humanos, corrupção e protecção do consumidor. Tal como se pode depreender desta afirmação, a RS está dependente das preocupações da sociedade num determinado período e, portanto, é passível de evoluir (ISO, 2009). Apesar de na responsabilidade social se integrar a componente ambiental, pois tal é indissociável das restantes componentes, devemos aqui focar-nos maioritariamente na componente social. Segundo UNEP (2009) as causas para os impactes sociais implicam, geralmente, três dimensões:

- “- **Comportamentos:** Impactes sociais são causados por um comportamento específico (decisão). E.g. Proibir empregados de formar sindicatos (...);
- **Processos sócio-económicos:** Impactes sociais são um efeito a jusante das decisões sócio-económicas. E.g. Uma decisão de investimento num sector para construir infra-estruturas numa comunidade;
- **Capitais** (humano, social, cultural): Impactes sociais estão relacionados com o contexto original (atributos de um indivíduo, grupo, sociedade; e.g. grau de educação). Podem ser positivos ou negativos”¹².

¹⁰ T.L. – a general support for and reference to the international human rights and workers rights;
- the importance for enterprises to consider and to engage with their different groups of stakeholders;
- the inclusion of environmental aspects in the CSR definition together with economic aspects.

¹¹ T.L. – Responsibility of an organization for the impacts of its decisions and activities on society and the environment, through transparent and ethical behaviour that:
- contributes to sustainable development, including health and the welfare of society;
- takes into account the expectations of stakeholders;
- is in compliance with applicable law and consistent with international norms of behaviour;
- is integrated throughout the organization and practiced in its relationships

¹² T.L. – Behaviours: social impacts are those caused by a specific behaviour (decision). E.g. forbidding employees to form unions (...);
- Socio-economic processes: social impacts are the downstream effect of socio-economic decisions. (...) E.g. an investment decision in a sector to build infrastructure in a community.

1.3.1. Princípios

Sendo um princípio a *base fundamental para a tomada de decisão ou comportamento* (ISO, 2009), para nortear estas três dimensões, as organizações devem seguir princípios que contribuam para o desenvolvimento sustentável através da responsabilidade social. Apesar de não existir uma codificação internacional clara sobre quais são esses princípios, a ISO 26000 (2009) apresenta 7 princípios que as organizações devem atender:

- “- **Responsabilização** – uma organização deve ser responsável pelos seus impactes na sociedade e no ambiente,
- **Transparência** – uma organização deve ser transparente nas suas decisões e actividades que tenham impacto na sociedade e no ambiente;
- **Comportamento ético** – uma organização deve sempre comportar-se de forma ética;
- **Respeitar os interesses das partes interessadas** – uma organização deve respeitar, ouvir e responder aos interesses das partes interessadas;
- **Respeito pela lei** – uma organização deve aceitar que o respeito pela lei é obrigatório;
- **Respeitar as normas internacionais de conduta** – uma organização deve respeitar as normas internacionais de conduta no cumprimento do princípio de respeito pela lei;
- **Respeitar os direitos humanos** – uma organização deve respeitar o direitos humanos e reconhecer tanto a sua importância como universalidade”¹³.

A Norma Portuguesa 4469-1 Sistemas de Gestão da Responsabilidade Social (IPQ, 2008), sobrepondo-se em alguns casos com a ISO 26000 (apesar de seguir a mesma linha desta), apresenta mais princípios:

- “- Cumprimento da lei, dos instrumentos de regulamentação colectiva e dos regulamentos aplicáveis;
- Respeito pelas convenções e declarações reconhecidas internacionalmente;
- Adopção do princípio de precaução;
- Reconhecimento do direito das partes interessadas em serem ouvidas e o dever de reagir por parte da organização;
- Reconhecimento dos aspectos da responsabilidade social directos e indirectos da organização, tendo em conta todo o ciclo de vida dos seus produtos;
- Privilégio à prevenção da poluição na origem;
- Actuação transparente, partilha de informação e comportamento aberto;
- Responsabilização pelas acções e omissões da organização e prestação de contas pela sua conduta face às legítimas preocupações das partes interessadas;

- Capitals: (human, social, cultural): social impacts relate to the original context (attributes possessed by an individual, a group, a society e.g., education level). They can either be positive or negative.

¹³ T.L. - accountability - an organization should be accountable for its impacts on society and the environment;
- transparency - an organization should be transparent in its decisions and activities that impact on society and the environment;
- ethical behaviour - an organization should behave ethically at all times;
- respect for stakeholder interests - an organization should respect, consider and respond to the interests of its stakeholders;
- respect for the rule of law - an organization should accept that respect for the rule of law is mandatory;
- respect for international norms of behaviour - an organization should respect international norms of behaviour, while adhering to the principle of respect for the rule of law;
- respect human rights - an organization should respect human rights and recognize both their importance and their universality.

- Integração dos aspectos da responsabilidade social nos sistemas de gestão da organização e no seu processo de tomada de decisão;
- Não regressão, isto é, não utilizando as disposições desta Norma (NP4469-1) como fundamento para a redução dos níveis de desempenho em responsabilidade já alcançados pela organização”.

1.3.2. Categorias e Critérios

Analisando a responsabilidade social de uma perspectiva do design e da sua relação com as empresas, os aspectos mais significativos para a operacionalização do desenvolvimento sustentável nas empresas com o contributo do design são as categorias (*core subjects* em inglês) e seus critérios e indicadores de desempenho definidos nos principais documentos internacionais de normalização, guia, apoio à prestação de contas e elaboração de relatórios de sustentabilidade, nomeadamente a UN Global Compact (UN, 2008), Social Accountability 8000 (SAI, 2008), Norma Portuguesa 4469-1 (IPQ, 2008), Global Reporting Initiative G3 (GRI, 2007) e ISO 26000 (ISO, 2009). As categorias e seus critérios são uma forma de decompor a complexidade da RS de forma sistemática e operacional, expondo todos os temas que sejam relevantes para uma organização identificar e delimitar o âmbito da sua responsabilidade social (ISO, 2009).

Existem várias organizações que têm vindo a desenvolver indicadores que as empresas possam utilizar como suporte nas suas actividades de responsabilização social e no processo de relatar essas actividades. Os indicadores mais utilizados no mundo empresarial são os do GRI (Blasco, 2007), que integram indicadores de desempenho económico, ambiental e social, sendo este último dividido em 4 partes: (1) Práticas laborais e trabalho condigno; (2) Direitos Humanos; (3) Sociedade; (4) Responsabilidade pelo produto (GRI, 2007). Todavia, a referência padrão está a mudar, devido ao longo trabalho internacional de desenvolvimento de uma norma de responsabilidade social pela ISO, a ISO 26000, que é um documento guia e não de certificação, o que permite às diferentes organizações utilizarem mais profundamente ou apenas em parte os critérios ali definidos. Ao contrário, a NP 4469-1 é uma norma de certificação que nasceu do trabalho nacional de preparação e contribuição para a ISO 26000.

As categorias apresentadas na ISO 26000 e na NP 4469-1 como guia para a definição do âmbito e determinação de prioridades de responsabilidade social por uma empresa são 7: (1) Governo das instituições (2) Direitos Humanos; (3) Práticas Laborais; (4) Práticas Operacionais Justas; (5) Ambiente; (6) Consumidor; (7) Desenvolvimento da Sociedade:

- A categoria do governo das instituições diz respeito ao sistema que a empresa utiliza para gerir e implementar decisões tendo em vista a responsabilidade social. Sendo uma ferramenta de gestão é uma categoria abordada pela gestão de topo da empresa, pelo que não é considerada dentro do alcance directo do design e portanto, não será aprofundada nesta tese;
- A categoria dos direitos Humanos diz respeito aos direitos básicos de todos os seres humanos, tal como consagrado na Declaração Universal dos Direitos Humanos, aprovada pela ONU em 1948;
- A categoria de práticas laborais envolve todas as políticas e práticas relacionados com o trabalho desenvolvido na empresa ou para a empresa (ISO, 2009), o que significa que não diz respeito apenas ao trabalho desenvolvido internamente pelo qual a empresa é

directamente responsável, mas também pelo trabalho desenvolvido em regime de subcontratação;

- Na categoria práticas operacionais justas está integrada a conduta ética das empresas no seu relacionamento com outras organizações ou indivíduos e na forma como as organizações utilizam essas relações para provocar resultados positivos;
- A categoria ambiente diz respeito ao impacto que as decisões e actividades da empresa têm no ambiente, independentemente da sua localização. A responsabilidade ambiental, sendo uma condição essencial para a sobrevivência humana, é um elemento importante da responsabilidade social e está relacionado com os aspectos sociais da RS. No entanto, na abordagem feita nesta tese o tratamento dos elementos ambientais foi feito separadamente, pelo que não será aprofundado aqui;
- Na categoria relativa aos assuntos relacionados com o consumidor estão incluídos os aspectos que podem ser relevantes para o consumidor privado que adquire um produto ou serviço, como a veracidade e transparência da informação prestada, a forma como é tratada informação confidencial do cliente ou como é desenvolvido e comercializado o produto;
- A última categoria diz respeito à forma como a empresa envolve a sociedade e a comunidade onde opera e como promove o seu desenvolvimento (ISO, 2009).

As acções sobre estas categorias devem ser enquadradas pelos princípios definidos em cima e cada instituição deve seleccionar os critérios que lhe são relevantes. É de notar que o factor económico aparece diluído pelas várias categorias.

Da análise dos diversos documentos, deixando de parte a secção relativa ao ambiente e à gestão e focando-nos mais nos aspectos sociais, é possível verificar (Tabela 2) a extensão e complexidade desta temática, o que torna evidente a necessidade de selecção dos critérios mais relevantes para cada empresa ou sector e, no caso do design, quais os que podem ser influenciados por esta actividade, contribuindo assim para determinar elementos sociais passíveis de serem operacionalizados no âmbito de uma prática de design sustentável. Podemos também verificar na mesma figura que o GRI, a ISO e a NP são os documentos que apresentam o maior aprofundamento de critérios e indicadores sobre os quais as empresas e os designers se podem debruçar.

Sendo a RS a inclusão dos valores sociais nas operações da empresa, é muito importante que tal seja feito de forma a relevar os interesses de todos os que sejam afectados pelo comportamento da empresa, ou seja as partes interessadas (Blincoe, 2004). Tal como nos aspectos ambientais do ciclo de vida de um produto, a cada fase do ciclo podem ser associadas diferentes localizações geográficas e respectivos actores e impactes sócio-económicos. Segundo a UNEP (2009) existem 5 categorias de partes interessadas: (1) trabalhadores/empregados; (2) Comunidade local; (3) Sociedade (nacional e global); (4) Consumidores (finais ou intermédios); (5) Actores na cadeia de valor. Cada organização deve identificar e fazer um esforço para se envolver com todas as partes interessadas de forma a compreender os impactes que causa nelas e como resolvê-los.

CRITÉRIOS RESPONSABILIDADE SOCIAL		NP	ISO	GRI	UN	SA
Direitos Humanos	Direito à vida	•	•		•	
	Direito a casa própria, privacidade e família	•	•		•	
	Direito à liberdade de expressão	•	•		•	
	Direito a não ser sujeito a abuso físico e à liberdade de movimentos	•	•		•	
	Direito a não ser privado da liberdade	•	•		•	
	Direito ao trabalho e condições dignas de trabalho	•	•		•	
	Direito aos alimentos e a uma vida digna	•	•		•	
	Direito à saúde	•	•		•	
	Direito à educação	•	•		•	
	Direito a liberdade religiosa, pensamento e sexual	•	•		•	
	Direito à propriedade	•	•		•	
	Diversidade	•	•	•	•	
	Eliminação de todas as formas de trabalho forçado		•		•	
	Abolição efectiva de trabalho infantil		•		•	
	Não discriminação e Igualdade de género	•	•	•	•	•
	Direitos de maternidade e paternidade	•	•		•	
	Conciliação entre vida profissional, familiar e pessoal	•	•		•	
	Integração de pessoas com deficiência	•	•		•	
	Direitos das crianças	•	•		•	
	Direitos indígenas, autóctones e de minorias étnicas	•	•	•	•	
	Direitos dos trabalhadores migrantes	•	•	•	•	
	Correcta diligência (esforço pró-activo para identificar riscos)		•			
	Evitar cumplicidade através de actos ou omissões		•			
	Mecanismos efectivos para resolução de queixas		•			
	Contratos com clausulas referentes a direitos humanos			•		
Práticas Laborais	Reconhecimento de uma legal relação laboral		•	•		
	Igualdade de oportunidades e não discriminação		•	•	•	
	Protecção informação pessoal e privada dos empregados		•	•		
	Práticas responsáveis pelos fornecedores		•	•		
	Trabalho Infantil	•	•	•	•	•
	Trabalho Forçado	•	•	•	•	•
	Segurança de emprego	•	•	•		•
	Cessação da relação de trabalho	•	•	•		
	Tempo de trabalho / horário	•	•			•
	Férias e protecção social	•	•			
	Liberdade de associação e acordo de negociação colectiva	•	•	•	•	•
	Liberdade sindical e protecção de direito sindical	•	•		•	•
	Práticas disciplinares	•	•		•	•
	Reconhecimento e recompensa do trabalho	•	•			
	Remuneração e benefícios pecuniários	•	•			•
	Mobilidade profissional	•	•			
	Envelhecimento activo	•	•			
	Assédio sexual e moral	•				
	Saúde no trabalho	•	•	•		•
	Higiene no trabalho	•	•	•		•
	Segurança no trabalho	•	•	•		•
	Doenças profissionais	•	•	•		•
	Acidentes de trabalho	•	•	•		•
	Formação profissional	•	•	•		
	Desenvolvimento de carreiras	•	•			
	Desenvolvimento de competências	•	•			
	Empregabilidade	•	•			
	Estágios profissionais e curriculares	•	•			

Práticas Operacionais	Fornecedores submetidos a avaliações			•		
	Anti-corrupção		•		•	
	Parcerias para o desenvolvimento de novos produtos	•				
	Práticas de comércio justo	•	•			
	Abuso de influências	•	•			
	Segregação de mercados, fornecedores e clientes	•	•			
	Subcontratação	•	•			
	Comportamento anti-cartel e monopólios	•	•			
	Propriedade intelectual	•	•			
	Espionagem industrial	•	•			
	Concorrência leal	•	•			
	Exercer pressão legítima de forma responsável	•	•			
	Cooperação com instituições públicas	•				
	Contribuição e envolvimento politicamente responsável	•	•	•		
	Envolvimento na realização de fins políticos	•	•	•		
	Relações de parceria com fornecedores	•				
	Partilha de conhecimento com fornecedores	•				
	Desenvolvimento mútuo e sinergias com fornecedores	•				
	Inovação tecnológica em prol do desenvolvimento sustentável	•				
	Atracção e retenção de talentos	•				
	Respeito pelas patentes e direitos de autor	•	•			
Consumidor	Promover a responsabilidade social na esfera de influência		•			
	Saúde e segurança do consumidor	•	•	•		
	Informação sobre conteúdo, utilização, manutenção	•	•	•		
	Resolução de conflitos e litígios	•	•			
	Práticas enganadoras	•				
	Privacidade e protecção de dados pessoais	•	•			
	Satisfação de necessidades expectativas	•				
	Relações de venda e pós-venda	•	•			
	Qualidade de bens e serviços	•	•			
	Informação, formação e educação para consumo sustentável	•	•			
	Garantias	•	•			
	Rastreabilidade de bens e serviços	•				
	Publicidade responsável	•	•			
	Acesso a serviços essenciais		•			
Desenvolvimento da Sociedade	Educação	•	•			
	Cultura	•	•			
	Mecenato/Filantropia	•	•			
	Voluntariado	•	•			
	Actividades sociais	•				
	Saúde pública/bem-estar	•	•			
	Acesso à informação/participação dos cidadãos e organizações	•				
	Apoio comercio local	•				
	Apoio ao desenvolvimento da comunidade local	•		•		
	Envolvimento com comunidade	•	•	•		
	Condições que afectem/melhorem bem-estar da vizinhança	•		•		
	Contratação local	•	•	•		
	Desenvolvimento e acesso a tecnologia		•	•		
	Criação de riqueza e de rendimentos		•	•		
	Desenvolvimento de competências		•			

Tabela 2 – Critérios de responsabilidade social por cada categoria (sem ambiente e governo)

Se a actividade de uma empresa não pode continuar a ser avaliada apenas pelo seu desempenho económico, a responsabilidade social é um valor importante a ter em consideração. No âmbito desta tese, a RS é particularmente importante na sua estrita vertente social, nomeadamente na determinação das consequências negativas que uma determinada actividade produtiva pode ter em toda a envolvente, em todas as partes interessadas, para que desta forma seja possível

incorporar princípios, estratégias e acções de RS na actividade do design que possam evitar ou minimizar essas consequências negativas (MacDonald, 2004).

Os designers deverão estar preparados para aconselhar e ajudar as empresas a melhorar a comunicação com as várias partes interessadas (relatórios de sustentabilidade; relatórios internos; informação ao consumidor, etc...) e se deverão ter a capacidade de incorporar os princípios, temas centrais e seus critérios de RS no desenvolvimento de produtos (Blincoe, 2004).

1.4. Produtos e a Sustentabilidade

É importante perceber o posicionamento e a importância dos produtos em termos de sustentabilidade. A economia desenvolve-se no seio da sociedade e através de recursos disponibilizados pelo ambiente e a interacção destes três elementos traduz-se através da nossa cultura material. Isto significa que os produtos podem funcionar como elemento catalizador entre os três pilares da sustentabilidade e que, portanto, lhes deve ser dada uma importância significativa, nomeadamente quando sabemos que os padrões de produção e consumo não são sustentáveis. A globalização, a liberalização do comércio, o desenvolvimento tecnológico e de informação trouxeram mais pressão sobre o ambiente e sobre as comunidades menos desenvolvidas. No entanto trouxeram também a oportunidade de melhoria numa escala e com um factor de eficiência que anteriormente seria impossível (Crul e Diehl, 2007, pg. 21).

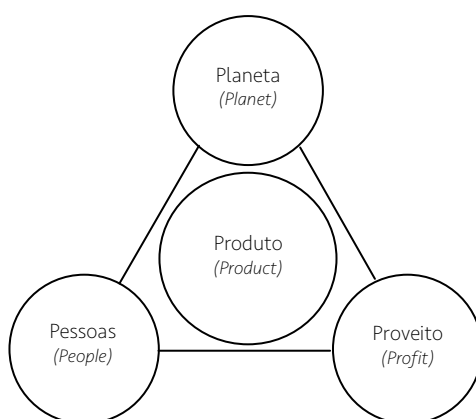


Fig. 3 – Triângulo dos 4 P's da Sustentabilidade (adaptado de Crul e Diehl, 2007)

Os produtos (e/ou serviços) juntamente com os consumidores são os elementos centrais do sistema de produção e consumo. Para conseguirmos uma melhoria efectiva deste sistema é necessário abordar-se ambos. No entanto, a capacidade de mudança do design cai mais sobre os produtos, apesar de ter alguma capacidade para influenciar os hábitos e comportamentos dos consumidores. Mas para que os produtos possam integrar valores mais sustentáveis torna-se necessário que se preocupem em evoluir de um contexto operacional para uma visão macro da sustentabilidade integrando preocupações dos seus três pilares (Tischner e Charter, 2001), tal como apresentado na tabela 3.

CRITÉRIOS ECONÓMICOS	CRITÉRIOS AMBIENTAIS	CRITÉRIOS SOCIAIS/ÉTICOS
<ul style="list-style-type: none"> - Exequibilidade técnica - Exequibilidade financeira - Lucro a curto e longo prazo - Preço adequado 	<ul style="list-style-type: none"> - Minimização de desperdícios - Produção mais limpa - Materiais mais limpos - Eco-eficiência - Menos materiais - Menos energia - Recursos renováveis - Energias renováveis - Reciclagem 	<ul style="list-style-type: none"> - Comércio justo - Políticas equitativas - Emprego de qualidade - Condições de trabalho - Investimento na comunidade - Apoio à economia local - Livre de crueldade - Maior valor - Melhores sistemas - Participação - Igualdade de géneros - Satisfação de necessidades reais

Tabela 3 – Preocupações de design de produtos sustentáveis (adaptado de Tischner e Charter, 2001, pg.128)

1.5. Design de Produtos

A actividade do design é algo complexo e multifacetado que, dentro da cultura do desenho, abrange várias zonas de intervenção, como gráfico, interiores, moda ou produto. No entanto, não se pretende aqui desenvolver uma definição desta actividade, pois tal já foi feito de forma suficientemente esclarecida por outros autores, nem entrar em “esforços epistemológicos para delimitação da actividade do design” (Costa, 1993). Pretende-se sim criar um patamar que sirva de base de entendimento e de linha condutora para a restante exposição.

Deve-se, em primeiro lugar, explicar porquê a utilização da designação design de produtos, em detrimento de design industrial ou design de equipamento. É uma expressão que engloba os sentidos de ambas as anteriores: a ideia mais restrita de design industrial que se associa à “concepção de objectos de fabrico industrial (...) e em série” (Maldonado, 1991); e a concepção e desenvolvimento de equipamentos que não são produzidos em série, ou em séries de número reduzido e que, portanto, pressupõe uma maior manualidade no fabrico. Ambas se desenvolvem de acordo com uma metodologia projectual que está presente no design de produtos e que analisaremos aprofundadamente mais à frente.

O design de produtos diz respeito ao processo de concepção e desenvolvimento de produtos e é geralmente reconhecido como uma ferramenta fundamental para o sucesso do desenvolvimento de produtos na indústria, pois consegue, de forma eficiente e temporalmente razoável, integrar conceitos tão díspares como estética, materiais, técnicas de produção, preço ou função e modos de utilização. O design apresenta-se, portanto, como um instrumento de rentabilização e integração de recursos e como um elemento capaz de introduzir mais-valias que podem ser decisivas para o sucesso do produto. Segundo Maldonado (1991), discutindo sobre uma definição de design feita pelo ICSID¹⁴,

¹⁴ ICSID – International Council of Societies of Industrial Design

projectar (...) significa coordenar, integrar e articular todos aqueles aspectos que, de uma maneira ou de outra, participam no processo constitutivo da forma do produto. E, mais precisamente, alude-se tanto aos factores relativos à utilização, à fruição e ao consumo individual ou social do produto (factores funcionais, simbólicos e culturais) como aos que se relacionam com a produção (factores técnico-económicos, técnico-construtivos, técnico-sistémicos, técnico-produtivos e técnico-distributivos).

No entanto Costa (1993) refere que já se ultrapassou o “fundamentalismo do discurso radical iconoclasta dos seguidores de Maldonado”, mas que não se deve cair em “neo-vanguardismos estéticos que não serão suficientes para resolver as necessidades da produção”. O design deve ser, portanto, o caminho do meio, uma disciplina charneira que “se serve de utensílios das ciências duras e também das artes” (Costa, 1993).

Sendo uma abordagem sistemática de desenvolvimento de objectos, tanto para o consumidor como para mercados profissionais, “a amplitude de tipos de produtos nos quais o designer pode intervir é enorme, o que faz com que o espectro de considerações que o designer deve ter em atenção é igualmente diverso” (Bakker, 1995). Isto só é possível devido a uma robusta metodologia que é capaz de se adequar aos mais variados tipos de produtos e que tem vindo a ser desenvolvida desde o nascimento desta actividade.

A actividade de design de produto, no sentido que lhe damos actualmente, nasceu associada à revolução industrial (Bürdek, 2006) e, portanto, evolui durante os últimos dois séculos sobre um pano de fundo de desenvolvimento industrial acelerado, contexto esse que produziu uma mudança radical nos modos de vida e comportamentos da sociedade (Dewberry, 1996). Mais do que uma evolução a partir do artesanato ou dos ofícios, a actividade do design de produtos apresentou-se como uma mudança capaz de integrar as novas exigências que a produção industrial do mundo material então obrigava.

Devido a esta relação com o mundo industrial e seus processos, o design de produtos começa a ser delineado como actividade no séc. XIX. Um bom exemplo são as cadeiras em madeira curvada a vapor dos Irmãos Thonet, onde se manifestaram alguns princípios desta actividade: produção em massa, padronização e simplicidade formal (Bürdek, 2006).

O design de produtos tem nos precursores e activistas do Movimento Arts & Crafts os seus pais, nomeadamente John Ruskin e William Morris. Com os seus textos orientadores, tentam colocar o artesanato ao nível do artista e prover algum sentido e autenticidade à produção de objectos que, segundo os mesmos, não existia, devido ao afastamento que a indústria tinha da Natureza (Morris, 2008). Apesar de no seu tempo o objectivo de criar produtos plenos de significado e beleza para todos e a preços acessíveis tenha fracassado, esta visão de utilizar a produção artística como guia para a produção industrial perdurou em grande parte através da actividade do design. Este processo ganhou maturidade com todas as experiências e avanços feitos na Deutsche Werkbund e na Bauhaus, que ajudaram a definir a profissão de designer nos termos genéricos que a entendemos hoje, nesta mescla de integração artística com incorporação da normalização e simplificação industrial (Bürdek, 2006), tão bem expressa por Walter Gropius: “Arte e Técnica, uma nova unidade”.

Outros factores determinantes para a moldagem da actividade de design de produtos foram os avanços tecnológicos, de processos e de materiais que conduziram, primeiro, à produção em série –

como o Tailorismo e o Fordismo – e, mais tarde, as novas formas de produção industrial – como os materiais plásticos (Dewberry, 1996).

O contexto social de meados do século XX pós 2ª Guerra Mundial e o grande desenvolvimento económico baseado no consumo que lhe seguiu, serviram também de forte impulso à implantação da actividade do design. Todavia, muitos dos resultados desta fase vieram desvirtuar os propósitos do Movimento Arts & Crafts e da Bauhaus utilizando o design principalmente como ferramenta de aprimoramento estético e impulsionador de vendas. Se por um lado esta explosão económica contribuiu para a recuperação pós-guerra, por outro veio incrementar a implementação da obsolescência e de outros factores que hoje consideramos perniciosos no sistema produção e consumo que serão abordados mais à frente.

Devido a estas inúmeras raízes, o design de produtos que funciona como pêndulo entre a engenharia e a arte e que é influenciado por muitas outras actividades (Bhamra e Lofthouse, 2007), tem-se tornado uma disciplina cada vez mais complexa, devido, também à evolução dos usos e costumes, dos produtos e ao aparecimento de novos materiais e tecnologias. A expansão do conhecimento da própria disciplina também tem acompanhado esse aumento de complexidade, o que tem levado a criação de cada vez mais especializações, dentro das quais o design com preocupações ambientais se tem afirmado (Bakker, 1995). A introdução de todos os factores relativos à sustentabilidade contribuem assim para mais um ramo de conhecimento a necessitar de integração na já enredada teia que é a disciplina do design.

Com uma cada vez maior implementação da actividade do design tem-se tornado claro que esta tem um papel crucial no desenvolvimento de produtos, em todos os seus aspectos, incluindo a definição do perfil ambiental do produto. Porém, a natureza do trabalho e a atitude dos clientes e outras partes interessadas podem limitar a influência dos designers neste processo e, por consequência, no desenho do perfil ambiental (Bakker, 1995). Esta limitação pode ser reduzida dependendo da atitude e postura que o designer tome para enfrentar essas adversidades. No entanto, é necessário admitir que

a actividade de coordenar, integrar e articular os diversos factores está sempre fortemente condicionada pelo modo como a produção e o consumo de bens se manifestam numa determinada sociedade (Maldonado, 1991).

Reforça-se assim a ideia de que o design se desenvolve dependente do contexto e não como uma forma de expressão autónoma. Para além deste factor e da atitude Bakker (1995) refere que o 3º aspecto determinante para a acção do designer é a informação que lhe está acessível. Este é um factor essencial para uma tomada de decisão consciente e integrada.

No entanto, o design de produtos, na sua versão mais actualizada, não é entendido apenas nos limites físicos, materiais e funcionais do produto, mas estende-se a todo o sistema produtivo, integrando os produtos, a sua comunicação e serviços (Vezzoli e Manzini, 2008). Isto provoca um aumento na complexa teia de relações que o designer deve equilibrar, mas expande o poder de influência desta actividade no seio da empresa e da sociedade, tornando-a numa ferramenta que, se usada de forma correcta, pode ser estratégica na orientação e gestão da empresa.

Sendo o design de produtos uma actividade relacionada com a actividade empresarial, principalmente com a industrial – como é o caso do mobiliário doméstico em madeira – é importante perceber como é que essa relação se costuma materializar. Há duas abordagens

genéricas para concretizar esta relação: ou o designer trabalha internamente na empresa ou o faz como consultor externo (Bhamra e Lofthouse, 2007).

Na primeira o designer pode ficar dependente de um qualquer departamento ou ter autonomia e apenas responder perante a administração. Dependendo da capacidade de afirmação do designer dentro da empresa, e da própria cultura interna, pode-se dar a evolução da primeira para segunda, o que atribui maior responsabilidade e capacidade estratégica a esta actividade.

A segunda, em que o designer, ou empresa de design, trabalha para a indústria numa forma de prestação de serviços externos ou consultoria pode significar uma relação mais distante do designer para com todo o processo produtivo, particularmente com as últimas fases.

De qualquer forma, segundo Costa (1993) o design de produto será mais oportuno nas empresas de mão-de-obra mais intensiva e de investimento e tecnologias brandas, o que descreve, ainda, o panorama português, particularmente o do mobiliário (ver capítulo 2).

Em qualquer uma destas modalidades o design de produtos enfrenta problemas a dois grandes níveis: na relação design – poder decisório e na relação design – autoridade técnica (Aguiar, 2003). O primeiro está relacionado com a cultura empresarial e com o “deficit crónico de planeamento estratégico e de capacidade de visualizar a empresa e a sua realidade a partir de fora” (Aguiar, 2003). O segundo diz respeito a detalhes mais operacionais de cooperação entre as várias disciplinas e departamentos que congregam esforços no processo de desenvolvimento de produto. O principal problema aqui é a intromissão em áreas disciplinares alheias, quer seja por má definição de competências ou pelo peso histórico que desenvolvimento do produto sem design ainda tem em algumas empresas.

Em qualquer caso a resolução destes problemas tem que passar pelo diálogo e pela capacidade do designer de expor a sua credibilidade técnica e de, através da necessária bagagem cultural, apresentar o melhor caminho, com todas as condicionantes, para o objectivo definido. Isto apresenta mais uma qualidade necessária ao design - a negociação - para conseguir navegar através do processo de desenvolvimento de produto, mas descarta a hipótese do designer de produto ser alguém que padece da “síndrome de Leonardo” (Bonsiepe, 1992) mas é sim, de forma oposta, alguém que se vê na necessidade de dialogar e conseguir compromissos numa óptica de humildade profissional.

1.5.1. Processo de Design

Sendo o principal objectivo desta investigação realizar um contributo para o processo de design que sustenta o desenvolvimento de produtos, de forma a torná-lo capaz de produzir objectos mais sustentáveis, impõe-se, agora, analisar o processo de design para se apontar uma metodologia que sirva de base ao presente estudo e sobre a qual se possa realizar os contributos previstos.

Um processo é, de forma geral, uma maneira de fazer algo, ao qual está subjacente um modo de acção sistemático que depende de um conjunto de regras ou princípios, comumente organizados numa metodologia.

“O objectivo geral da metodologia de design é explicar como é que os designers pensam e desenvolver métodos que tornem o processo de design mais eficiente e eficaz”(Bakker, 1995). Tal costuma ser feito de forma sistematizada e de maneira a sintetizar os vários passos que são necessários dar, bem como o que deve ser tido em consideração em cada fase.

Burdek (2006) refere que o desenvolvimento da metodologia de design tem origem nos anos 60 com grande impulso de Christopher Alexander que argumentava ser necessário definir-se uma metodologia de design porque a quantidade, complexidade e novidade da informação e dos problemas a resolver pelos designers levavam a que fosse necessário não se valer apenas da intuição nem de experiências anteriores.

Analizando a literatura sobre o processo de design encontramos variadas organizações e estruturas para a metodologia. No entanto, na literatura de referência na área do ecodesign (Brezet e Hemel, 1997, Bakker, 1995, Dewberry, 1996) surge uma constante: o modelo metodológico de Pahl e Beitz, figura 4, que é o resultado da reflexão por parte dos autores, com contributos da prática (Pahl e Beitz, 1992). É um modelo que foi sujeito a análise e escrutínio por outros autores e instituições, bem como ao passar dos anos, mantendo-se actual e adequado. Assim, será este o modelo adoptado por esta investigação para servir de esqueleto metodológico, sobre o qual nos propomos realizar os contributos previstos nos objectivos da investigação. É importante analisarmos e compreendermos as várias fases dos processo para entendermos em que momento devemos utilizar determinada informação ou ferramenta.

Os modelos típicos de design estão divididos em várias fases que correspondem às principais etapas do desenvolvimento do produto. Em cada uma destas fases, por serem separações muito grandes, são definidas actividades mais concretas. Este modelo está estruturado em quatro grandes fases: Planificação e clarificação da tarefa; design de conceito; design de corporização ou desenvolvimento; design de detalhe (Pahl e Beitz, 1992). Esta estrutura representa as várias iterações que, regra geral, se verificam na prática no desenvolvimento de um produto.

A primeira fase diz respeito à definição do trabalho a realizar, discutindo-se o projecto e os seus objectivos através de uma ou mais reuniões de definição do projecto. O resultado é a definição dos objectivos, fronteiras, calendário e orçamentos que devem ser cumpridos com o desenrolar do projecto (Bakker, 1995, pg.25). Esta fase envolve a recolha de informação sobre os requisitos a incorporar na solução, bem como os seus constrangimentos (Pahl e Beitz, 1992). Esta fase é resumida num documento com uma descrição detalhada das especificações do objecto. Este documento é vulgarmente denominado *brief* (Bhamra e Lofthouse, 2007). Pode ser unicamente o resultado do trabalho do cliente/prescritor, mas deve alvo de *contra-brief* por parte do designer para clarificação e, então, redacção do documento final.

A segunda fase pretende que se procurem soluções de princípio adequadas e se desenvolva sobre isso combinações e variantes de conceito (Pahl e Beitz, 1992). Segundo estes autores, dentro desta fase devem ser percorridos vários passos para que se encontre a solução mais promissora, pois nas fases seguintes será muito mais difícil corrigir possíveis falhas do conceito. Estes passos são: abstracção para identificar o problemas essencial; definição da estrutura das funções; procura de soluções de princípios que se adequem a essas sub funções; combinar várias soluções para ir de encontro à função geral; seleccionar combinações adequadas; afinação de variantes de conceito; avaliação desses conceitos perante os critérios técnicos e económicos (Pahl e Beitz, 1992) definidos na primeira fase. Esta fase deve ser realizada com o suporte dos desenhos de conceito.

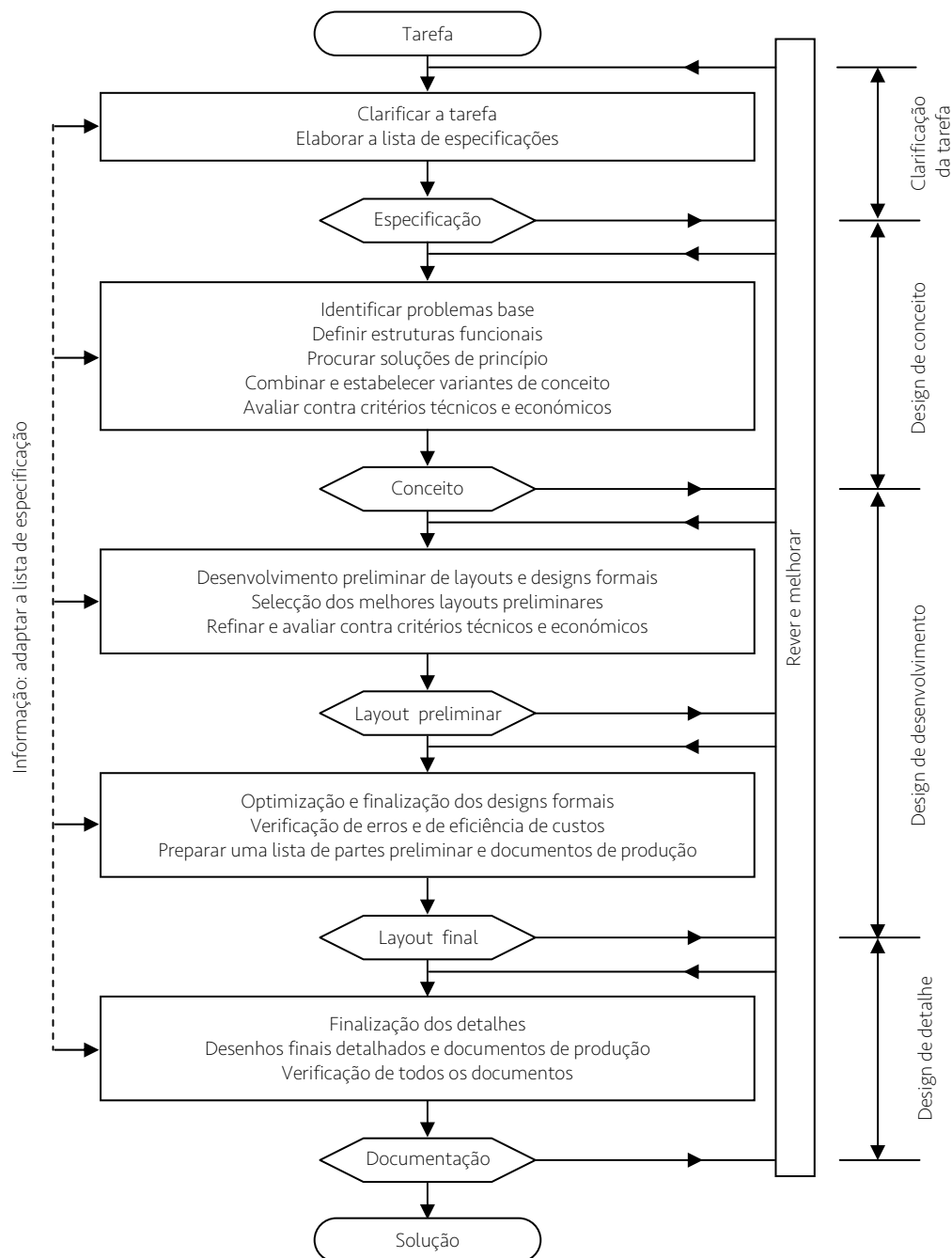


Figura 4 – Esquema do processo de design (Pahl e Beitz, 1992)

A terceira fase diz respeito ao desenvolvimento a partir dos conceitos escolhidos para a obtenção de um design definitivo. Aqui deve-se definir o *layout* e a forma mais rigorosa o produto. Tal pode ser feito através de um processo de iteração, desenvolvimento e aprimoramento de várias soluções (abertura). Nesta fase deve-se incorporar as características técnicas do produto/sistema. No final deve dar lugar à concentração na solução que parece mais promissora (afunilamento), mas que pode incluir algumas melhorias vindas de outras versões. Assim, eliminando as propostas mais fracas, pode-se encontrar o melhor design, que pode ser materializado em visualizações detalhadas

do produto e com suporte de maquetização. Esta fase deve contemplar uma verificação de erros e uma análise financeira da viabilidade da solução.

A última fase, de detalhe do design, serve para definir e especificar a forma, dimensões, materiais, processo produtivo e todas as outras propriedades finais do produto e de todos os seus sub componentes. Como resultado devem ser feitos documentos de produção detalhados, onde se incluem desenhos técnicos e/ou ficheiros 3D para interface directo com a maquinaria de produção. É possível que nesta fase, por se ter percorrido pormenorizadamente o produto, se verifiquem algumas falhas que ou podem ser corrigidas no momento ou obrigarão a retornar à fase anterior. Isto acontece mais na relação entre as várias componente do que no total do objecto. Deve-se verificar a viabilidade técnica e económica da solução.

Esta sistematização do método de design nem sempre se traduz, na prática, num processo tão organizado e linear. Na prática torna-se, por vezes, num mero re-design de produtos existentes (Dewberry, 1996) o que implica uma simplificação do processo, por outras, devido a indecisões por parte do prescritor, alterações estratégicas ou mudanças no contexto, o processo torna-se mais tortuoso. Isto também pode acontecer porque existem vários actores envolvidos no desenvolvimento de produto que influenciam o percurso definido: produtores, fornecedores, concorrência, governo, distribuidores; comércio, consumidores e organizações de pressão. O designer pode ter mais influência neste processo, e consequentemente no produto final, consoante a sua intervenção seja feita ao nível operacional ou estratégico (Bakker, 1995), o que se reflecte, também, na capacidade de introdução de padrões mais sustentáveis neste processo.

A integração de critérios ambientais no desenvolvimento de produto não alterou a estrutura base da metodologia de design (Hemel, 1998). No entanto, a aplicação prática da estrutura metodológica levou a que fosse necessário integrar e especificar novas actividades, como seja definir critérios e metas de redução de impacte ambiental a atingir com o desenvolvimento do produto. Isto deveria ser feito logo desde o início, dando a mesma importância a estes critérios como aos ergonómicos, estéticos, económicos, técnicos ou outros e deve estar reflectido no documento de especificações (Bhamra e Lofthouse, 2007). Segundo Hemel (1998) para isso ser possível é necessário abordar o problema com uma visão de ciclo de vida, o que exige novos tipos de informação e novas ferramentas de desenvolvimento de produto para os designers utilizarem.

Segundo Brezet e Hemel (1998) o ecodesign adiciona novas actividades ao tradicional processo de design sem, porém, alterar a sua estrutura. Será necessário ter em consideração novos tipos de informação, será necessário recolher informação de novas fontes e será necessário tomar novos tipos de decisões.

Foi neste sentido que Bakker (1995) desenvolveu na sua tese um modelo metodológico de ecodesign, onde, baseada em várias metodologias de design tradicional, ela incorporou as preocupações e necessidades ambientais. Associada a esta, desenvolveu também uma matriz de informação ambiental, descrevendo o que é necessário ter em consideração e que ferramentas podem ser utilizadas, tanto do lado da procura como do fornecimento, ao longo das várias fases do processo.

Se isto aconteceu com a integração de critérios ambientais, podemos concluir que será possível proceder de forma semelhante com os critérios de sustentabilidade, pois apenas são mais abrangentes.

1.6. Design no âmbito da sustentabilidade

A necessidade de alargar o âmbito de critérios ambientais para critérios de sustentabilidade leva a que seja necessário darmos um passo a trás para, de forma mais aprofundada e com uma visão filtrada pelo design, analisarmos o conceito de sustentabilidade, nomeadamente os aspectos relacionados com a responsabilidade social que são comummente negligenciados no ecodesign. Assim, conseguindo compreender melhor as interdependências dos vários factores que influenciam a sustentabilidade numa óptica do design, será possível seleccionar e integrar neste projecto os princípios e critérios mais relevantes. Através da fig.5 é possível compreender a relação entre o

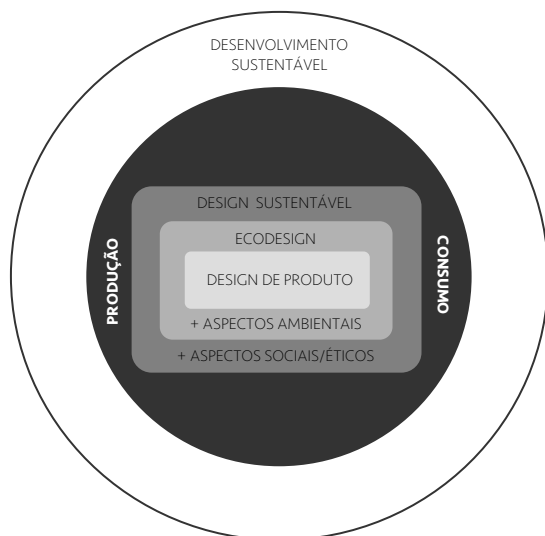


Fig. 5 – Relação entre ecodesign, design sustentável e desenvolvimento sustentável (adaptado de Tischner, 2000)

design de produtos tradicional, o ecodesign, o design sustentável, o sistema de produção e consumo e desenvolvimento sustentável.

Ir-se-á ainda analisar a evolução histórica do design para o ambiente, desde as preocupações ambientais até à sustentabilidade com o propósito de perceber quais as respostas que o design tem dados ao longo do tempo às questões ambientais, para assim ser possível aprender como fazer o mesmo com todas as questões levantadas pela sustentabilidade, particularmente as que se relacionarem com o sector em estudo. Por fim, tentar-se-á abordar a componente produto no seio do sistema de produção e consumo sustentável.

1.6.1. Contexto e Precusores do Design para o Ambiente

Para melhor compreendermos ambiente ou sustentabilidade é necessário analisar o modelo de desenvolvimento em que a nossa sociedade está assente e que advém da revolução industrial. É um modelo que se baseia em três premissas: (1) crescimento permanente, ou seja não há desenvolvimento se não houver crescimento económico; (2) existe uma abundância quase infinita de recursos; (3) é fácil e barato obter e transformar esses recursos, pois não é necessário pagar ao fornecedor Terra e existe muita mão-de-obra. Sabemos hoje que estes três factores não são totalmente verdadeiros e que nos têm trazido alguns efeitos secundários perniciosos, pois é impossível uma sociedade viver num planeta finito e continuar a crescer *ad eternum* mantendo uma utilização desregada dos recursos.

Apesar deste modelo de desenvolvimento ter trazido um grande aumento de bem-estar e qualidade de vida, tem também provocado problemas ambientais e sociais significativos. Temos 20% da população a consumir 80% dos recursos; e se os restantes 80% da população conseguirem obter o mesmo nível de vida da mesma forma, iremos acentuar a catástrofe ecológica já em curso, e se apenas uma parte desses conseguirem e a maioria não, teremos uma catástrofe social (Vezzoli e Manzini, 2008).

Com a revolução industrial nasceram também movimentos filosóficos que reflectiam sobre as suas implicações sociais, morais, éticas e ambientais, quer sobre a Humanidade quer sobre o planeta. Assim, a fundação da sustentabilidade assenta sobre a ligação do ser humano com a natureza, tal como foi expresso no movimento transcendentalista no início do séc. XIX por Henry David Thoreau e Ralph Waldo Emerson que acreditavam na apreciação da natureza pelo seu simbolismo e espiritualidade e que ela devia servir de guia para a evolução humana (Edwards, 2005). Thoreau é por muitos considerado um dos avós do ambientalismo. Já no final do séc. XIX, e por influência dos anteriores, dá-se o movimento naturalista ou conservacionista, que tem como figura principal John Muir. Este movimento via a natureza de forma mais pragmática como um ecossistema com um valor intrínseco e que serve de base à nossa sobrevivência, no qual nos integramos e que portanto deve ser conservado. Assim, um dos legados do séc. XIX para o seguinte seria a necessidade de termos uma abordagem ética baseada no respeito pela natureza (Edwards, 2005).

Por esta altura o movimento Arts and Crafts visava promover a qualidade, não só material mas também intelectual, do trabalho artesanal face à industrialização e prover de algum sentido e autenticidade a produção de objectos, que deixou de existir devido ao afastamento entre a indústria e a Natureza (Morris, 2008). Apesar do objectivo de criar produtos plenos de significado e beleza para todos e a preços acessíveis ter fracassado, esta visão de utilizar a produção artística como guia para a produção industrial perdurou em grande parte através da actividade do design, nomeadamente na Deutsche Werkbund e na Bauhaus que ajudaram a definir a profissão de designer nos termos genéricos que a entendemos hoje, nesta mescla de integração artística com incorporação da normalização e simplificação industrial (Bürdek, 2006).

Como forma de recuperação da economia mundial, particularmente da europeia, no pós-2ª Guerra Mundial foram definidos instrumentos de apoio à recuperação económica, como o Plano Marshall. Esta foi uma era marcada por um grande crescimento económico, em que o fomento do consumo teve um papel importantíssimo na recuperação económica e social. Com o aumento de confiança as economias desenvolveram-se de forma muito superior ao período pré-guerra, o que aumentou a quantidade de produtos consumidos e a rotatividade dos mesmos. O design ajudou a este processo através de exercícios de *styling* e ao desenvolver o conceito de obsolescência planeada, pois existia um grande aprimoramento formal que mudava regularmente mediante factores de moda (Julier, 1993b). O *styling* dos Cadillacs e o trabalho de Raymond Lowey são os exemplos mais emblemáticos deste *modus operandi*.

No entanto, a consciência de que este tipo de acções não seria a mais adequada não se fez esperar e ainda durante a década de 50 o arquitecto Richard Neutra escreve *Survival through design* onde exortava “uma abordagem não comercial para o design”, seguido dos livros de Vance Packard, nomeadamente *The Waste Makers* (Packard, 1963), onde é criticada a influência da sociedade de consumo, insurgindo-se o autor contra a obsolescência planeada do desejo. Outro dos principais

precursores do design com preocupações ambientais e sociais foi Buckminster Fuller, que desde a década 30 (e até aos anos 80) expõe as suas preocupações, desenvolvendo vários produtos, conceitos e teorias que vão de encontro a uma utilização mais eficiente e uma melhor disponibilização dos recursos.

O nascimento do movimento ambientalista moderno nos anos 60, que muitos atribuem ao livro pioneiro de Rachel Carson, *Primavera Silenciosa*, de 1962 (Carson, 2000) levou a uma maior consciência dos problemas ambientais por todo o mundo, alertando a sociedade para os erros do actual modelo de actividade económica sem responsabilidade ambiental e social. A percepção de que estamos num planeta finito foi solidificada em 1968 quando a NASA tirou uma fotografia à Terra (Gore, 2006), onde, pela primeira vez na história, a podíamos ver suspensa e sozinha no silêncio do espaço. No entanto, a consciencialização de estarmos a poluir e destruir os recursos só foi possível devido aos avanços técnicos que permitiram detectar substâncias tóxicas no ambiente (Lovelock, 2001). Este facto demonstra bem a dualidade existente na evolução das sociedades que permite a ocorrência destes paradoxos.

Na década de 60 já era notório que os princípios modernistas utilizados em vários países não foram capazes de responder à mudança de paradigma da sociedade de consumo do pós-guerra e as questões relacionadas com os efeitos da produção em massa no ambiente e na sociedade foram deixados para um grupo de ecologistas pós-modernos e designers alternativos (Fuad-Luke, 2009).

Começavam assim a desenvolver-se alguns movimentos e debates na área do design para que os designers considerassem o seu impacte na economia, no ambiente e na sociedade. O auge deste momento é o lançamento do livro de Victor Papanek *Design for the Real World* em 1971, onde o design é apresentado como uma das profissões que mais potencial tem para prejudicar tanto o ambiente natural como o ambiente humano. Papanek refere, inclusivamente, no prefácio, que existem poucas profissões mais “prejudiciais” que a de designer industrial.

Papanek define a profissão de designer e o impacte que ela tem, não só ambientalmente, mas também social e economicamente traçando uma visão negra da actividade tal qual estava e apontando caminhos através da inovação, do olhar para a natureza, da ética e responsabilização do designer, através da educação dos designers e também pela utilização de materiais e processos que causem um menor impacte no ambiente. É, portanto, um conceito de design responsável com uma grande componente ambiental, ética, social e com uma visão mais focada na resolução de problemas reais do que no desenvolvimento de produtos efémeros. Esta visão integrada dos problemas viria a ser desintegrada mais tarde num extremismo ambientalista nos anos 90, apenas para ser recuperada já no novo século.

A complementar o impacte das afirmações de Papanek, o lançamento do relatório do Clube de Roma sobre os limites do crescimento e do consumo de recursos, o choque petrolífero e a realização da 1ª Conferência das Nações Unidas sobre o Ambiente Humano em 1972 em Estocolmo – da qual sairá o Programa Ambiental das Nações Unidas (UNEP) – fomentaram o aparecimento dos primeiros trabalhos científicos sobre preocupações ambientais e das primeiras legislações ambientais, ainda que focadas em soluções de fim-de-linha para evitar a poluição. Assim, no final dos anos 70 já era considerado inaceitável descarregar resíduos perigosos no solo ou na água ou mesmo queimá-los.

Este contexto permitiu, apesar de forma ainda minoritária, o desenvolvimento da consciência ambiental e social dos designers e com ela a possibilidade de criação das primeiras ferramentas e processos de avaliação do impacto ambiental.

1.6.2. Design Verde

Desde o final dos anos 70, particularmente desde a conferência *Design for Need*, organizada pelo ICSID em 1976, desenvolve-se de forma gradual uma atitude no design perante as preocupações ambientais, focando-se apenas em um ou dois aspectos mais relevantes do impacto ambiental do produto, como a eliminação de materiais tóxicos ou a utilização de materiais reciclados. Este processo de design a que podemos chamar design verde, na sequência da postura da indústria para a adopção de sistemas de tratamento da poluição de fim-de-linha, apresentava dois grandes objectivos: prevenção de resíduos e melhor gestão dos materiais (Dewberry, 1996). Esta política por parte da indústria implicava a utilização de menos materiais para o desempenho da mesma função e a capacidade de reaproveitar valor do mesmo material através da reutilização ou reciclagem. Para tal eram necessárias estratégias de desmontagem e separação.

As abordagens à resolução dos problemas eram focadas principalmente em formas de re-design, tentando apenas uma melhoria ambiental para o mesmo conceito de produto e sem uma perspectiva de ciclo de vida. Isto significava que determinadas escolhas podiam causar impactos ambientais noutras fases da vida do produto, mas como não existia a preocupação de analisar de forma holística a solução não eram perceptíveis essas possíveis interações noutras fases.

O design verde desenvolveu-se ao longo dos anos 80 paralelamente ao movimento de consumismo verde, onde se tentava potenciar a postura reactiva da indústria para criar soluções mais verdes, ditas amigas do ambiente (Leal, 2000). Começam então a aparecer os produtos verdes, vendidos com ênfase em algum aspecto de melhoria ambiental que teriam incorporado. No entanto, este modelo de consumismo mostrou-se falacioso pois para além de várias empresas publicitarem características que não eram verdadeiramente ecológicas, no geral foi também possível criar a ilusão que consumir pode não ter impacto no ambiente, o que é contraproducente numa óptica de verdadeira pedagogia sobre o impacto que o sistema de produção e consumo tem no planeta – a utilização da designação “amigo do ambiente” é o melhor exemplo disso. Tal levou à necessidade de se implementarem sistemas de rotulagem ambiental certificados por entidades independentes.

Numa visão ainda muito próxima da abordagem ambientalista radical dos anos 60 e 70, bem expressa na cultura material *hippie*, o design verde desenvolveu também uma corrente associada a um tipo de design menos comercial, de mais baixa tecnologia e de aspecto vernacular e tosco, com materiais de menor qualidade percepcionável. Como é o caso da utilização de desperdícios para o fabrico de roupa, a utilização de *rattan* ou cartão canelado numa cadeira ou a reciclagem de diferentes cores de plástico para uma estante. Estes objectos apresentavam uma mensagem mais evidente e uma carga simbólica superior à sua capacidade funcional e apesar de até algum ponto se terem tornado na imagem de marca desta corrente, a utilização de uma abordagem ambiental menos radical acabou por ganhar preponderância devido a interesses comerciais.

O aspecto mais importante desta década, quando falamos de sustentabilidade, é a constituição da Comissão das Nações Unidas para Ambiente e Desenvolvimento, também chamada Comissão Brundtland, que redigiu o relatório *Our Common Future*, onde se faz uma análise dos problemas mundiais e se apresenta o conceito de desenvolvimento sustentável como um processo de mudança

que pretende conciliar as preocupações ambientais com as necessidades de desenvolvimento. A Comissão Brundtland define desenvolvimento sustentável como o “desenvolvimento que satisfaz as necessidades das gerações do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras satisfazerem as suas próprias necessidades” (WCED, 1987), desenvolvimento este que assenta numa estratégia baseada na relação interdependente de três factores: desenvolvimento económico, preservação ambiental e equidade social (tripla linha de base da sustentabilidade). No entanto este princípio de interdependência entre estes três factores só mais tarde começa a transparecer na prática do design.

Nos anos 80 foi divulgada a depleção da camada de ozono e vimos o mundo sofrer alguns dos piores desastres causados pelo homem: a explosão de gás numa refinaria em Bhopal na Índia, a fusão do reactor nuclear em Chernobyl na Ucrânia (ex-URSS), o derrame de crude do superpetroleiro Exxon Valdez nas costas límpidas do Alasca. Estes acontecimentos ajudaram a aumentar a sensibilidade da sociedade para os problemas ambientais, o que complementado com o crescimento económico e respectivo aumento de confiança e conforto material desta década abriu caminho a uma maior possibilidade de intervenção dos designers.

Outro acontecimento muito importante para o design foi a criação da rede, sem fins lucrativos, de designers com preocupações ambientais O2 (1988), com o objectivo de partilhar informação e promover discussão sobre como integrar os aspectos ambientais e de sustentabilidade no design. Dois dos seus membros mais influentes Kazazian e Flint estavam também interessados em afastar-se da estética ambientalista de acabamento tosco do design verde para algo mais elegante e sagaz (Kiser, 2000).

Como resultado do trabalho desenvolvido no contexto de design verde e como principais documentos resultantes da reflexão sobre esta forma mais básica do design com preocupações ambientais os livros de 1991 de Paul Burrell e de Dorothy Mackenzie, ambos intitulados *Green Design*, onde, para além da apresentação de casos de estudo com soluções focada numa estratégia (como redução de material), expõem também a possibilidade dos designers demonstrarem a sua responsabilidade perante a sociedade. Os autores reconhecem, porém, que a melhoria do desempenho ambiental das actividades de produção da indústria (Mackenzie, 1997) não é suficiente e que é necessário uma abordagem berço-ao-túmulo (*cradle-to-grave*) no design e na indústria, colocando o ambiente como preocupação desde o início do processo e estendendo a responsabilidade dos criadores e produtores. Apesar da referência ao ciclo de vida do produto, tal não é feito de forma sistematizada, sequencial e interdependente.

1.6.3. Ecodesign

Apesar de nunca terem deixado de existir processos e estratégias de design verde até aos nossos dias, desde o final dos anos 80 começa-se a desenvolver uma abordagem ao processo de design que incide sobre os problemas ambientais dum produto ao longo de todo o seu ciclo de vida, sem comprometer outros critérios como qualidade, custo ou aparência (Dewberry, 1996), ao qual se chamaria eco design. O prefixo eco aparece aqui associado à palavra design não apenas para demonstrar as preocupações ambientais que estão subjacentes ao desenvolvimento dos produtos, mas também para referir que o imperativo económico não poderá ser relegado, o que significa que esta abordagem pretende continuar o afastamento da tendência de design verde *crunchy granola* tentando que a inclusão de critérios ambientais no desenvolvimento de produtos seja generalizada e

feita ao mesmo nível que todos os outros critérios tradicionais, como por exemplo os ergonómicos, funcionais e estéticos.

Nos anos 80 o foco estava nos processos industriais o que levava muitas vezes a utilizar-se a designação desenvolvimento de produtos mais limpos (*Clean product development*), mas para conseguir prolongar os resultados das melhorias obtidas desta forma foi necessário criar sistemas de gestão ambiental. Para complementar esta abordagem do lado do design e aproveitando algo que se começou a desenvolver no seio das empresas como forma de simplificar a inclusão das diversas estratégias de design para o ambiente, foram sendo desenvolvidas diversas estratégias com objectivos específicos, como por exemplo design para reciclagem (DfR) ou design para manutenção (DfM). A sigla DfX viria mais tarde a designar este tipo de separação das diversas estratégias, onde a letra X poderia ser substituída por cada uma dessas estratégias. Esta abordagem, devido à sua simplicidade, permitia que as empresas incorporassem passo a passo no seu modo de funcionamento as diversas preocupações ambientais relevantes e possíveis estratégias de design, servindo as diversas DfX como *stepping stones* do design verde para estágios mais avançados (Hemel, 1998).

O ecodesign é um campo que se tem tornado numa parte essencial da disciplina do design e que se baseia em processos de design e nas ciências ambientais. O ecodesign tem dois grandes objectivos: facilitar a integração de considerações ambientais no processo de design contribuindo para um processo de design mais eficaz e facilitar o desenvolvimento de informação que permita avaliar a verdadeira carga ambiental de um produto ou sistema (Bakker, 1995).

Do outro lado do Oceano Atlântico o foco vai para a designação Design para o Ambiente (*Design for Environment* - DfE) através duma abordagem, que apesar de ter uma perspectiva de ciclo de vida, ainda está mais focada nos processos industriais e de engenharia. Exemplos disso são os trabalhos: *Industrial Ecology* (Graedel e B.R., 1995) e *Design for Environment* (Fiskel, 1996) ambos com uma abordagem muito técnica e pragmática, apresentando uma via para a compatibilidade entre a indústria e o imperativo de não degradar o ambiente, que passa pela criação de um ecossistema industrial que potencie o aproveitamento dos recursos, sendo portanto uma abordagem muito centrada na eco-eficiência do sistema produtivo. Estes dois livros apresentam casos de implementação desta abordagem em contexto industrial, nomeadamente em grandes empresas americanas como a IBM, a AT&T ou a DOW Chemicals.

No entanto, o termo DfE tem sido considerado por alguns investigadores, nomeadamente do programa EcoReDesign da Austrália, como a mesma abordagem que o ecodesign. Se a isto adicionarmos mais uma série de termos que, em parte ou no todo, tem como objectivo contribuir para o design de produtos ambientalmente mais adequados, temos a receita ideal para uma confusão epistemológica, algo absolutamente indesejável a nível académico.

Abordagem de Ciclo de Vida

No entanto, e tal como já se vinha a defender desde o final do período do design verde, era necessário adoptar uma perspectiva de ciclo de vida do produto, do berço-ao-túmulo, mas para isto era necessário conhecer de forma sistematizada quais os problemas ambientais e como poderiam os designers contribuir para a sua resolução.

Para conhecer os problemas ambientais a resposta chegou de várias partes da sociedade através da consolidação da investigação científica que viria a ser projectada a nível mundial em 1992 no Rio de

Janeiro, na Conferência das Nações Unidas sobre Ambiente e Desenvolvimento, também chamada a Cimeira da Terra. Nesta ocasião reuniram-se mais de 180 líderes mundiais e várias centenas de delegados e organizações não governamentais com o objectivo de chegarem a acordo sobre os princípios e modos de acção, com base nos dados científicos. Tal foi feito na Declaração do Rio e na Agenda 21 que é um programa de acção para a operacionalização da sustentabilidade. Como consequência do trabalho feito para preparação da Conferência do Rio e como resultado da preparação e/ou no seguimento da Agenda 21 viriam a ser desenvolvidas muitas teorias e ferramentas de avaliação do impacte do Homem no planeta, nomeadamente a Pegada Ecológica, Natural Step, MIPS ou o conceito de Eco-eficiência.

Do ponto de vista do produto a abordagem de ciclo de vida expande o foco de atenção do design, vai para além da produção, e inclui uma visão global de todas as fases que um produto atravessa, desde a recolha de matérias-primas até ao fim de vida do produto. A estruturação do ciclo de vida de um produto pode variar de autor para autor, mas envolve necessariamente estas 5 fases: (1) pré-produção, que diz respeito a todos os processos desde a extracção das matérias-primas e sua transformação primária até à recepção desses materiais pelo produtor; (2) produção, que diz respeito à manufactura do produto e é a fase à qual o design está associado, quer com uma visão retrospectiva quer com uma visão prospectiva; (3) distribuição, que diz respeito a todo o processo logístico desde o embalamento até à entrega ao consumidor; (4) utilização, que diz respeito ao tempo em que o produto está a ser utilizado, desde a compra até ao descarte ou reciclagem; (5) fim de vida, que diz respeito a todo o sistema após a vida útil do produto, o que pode incluir (dependendo do produto e seus materiais) reutilização, remanufactura, reciclagem e fim de vida através de valorização energética ou deposição em aterro (Frazão et al., 2006). Em todas estas fases há entradas e saídas, quer entre as várias fases quer, particularmente, com o ambiente.

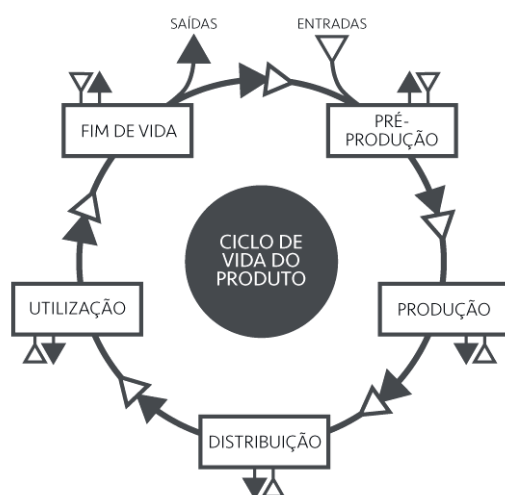


Fig. 6 – Diagrama de ciclo de vida genérico

Esta abordagem global implica a responsabilização dos vários actores na cadeia, particularmente do produtor, que pode de forma informada tomar decisões sobre os impactes das várias fases do ciclo de vida e sobre possíveis interacções dessas decisões noutras fases do ciclo, evitando empurrar problemas de uma fase para outra (TNO, 2005).

Os designers tem um papel importante a desempenhar na resolução do problema pela sua relação com o consumo e pela utilização das técnicas transformadoras dos recursos naturais, mas para relacionar a ligação entre o produto e o ambiente e analisar os possíveis impactes e para tomar decisões informadas definindo prioridades correctas e com potencial de melhoria era necessário os designers possuírem informação e ferramentas que os ajudassem a incorporar as preocupações ambientais no processo de desenvolvimento de produto. Nesse sentido a aproximação do ecodesign às ciências ambientais foi um factor determinante para adquirir sustentação teórica e científica, dando-lhe credibilidade.

Com objectivo de dotar os designers de instrumentos de apoio ao desenvolvimento de produto que integrasse critérios ambientais, o Governo Holandês, a Philips e a Universidade de Delft desenvolveram em 1990 o IDEMAT, uma base de dados de materiais que apresenta indicadores ecológicos que auxiliam os designers a avaliar o impacto do produto (Fuad-Luke, 2002). Viriam depois a ser desenvolvidas muitas ferramentas de ecodesign com o objectivo de sistematizar a abordagem de ciclo de vida.

É também nesta fase que são desenvolvidas as primeiras investigações de doutoramento em design com preocupações ambientais (Bakker, 1995, Dewberry, 1996, Hemel, 1998) o que significou uma maior estruturação e sistematização do corpo da disciplina, apoiada pela implementação prática de diversos projectos-piloto na indústria.

Outro termo na mesma linha de pensamento do Ecodesign, que não só encontrou ressonância nos Estados Unidos mas também na Europa, foi o Design de Ciclo de Vida (*Life Cycle Design* – LCD) que apresenta uma abordagem em que a visão integrada de todo o ciclo de vida do produto é essencial e que, apesar de se aproximar mais dos processos de engenharia do que uma abordagem de ecodesign, introduz de forma semelhante a necessidade de realizar compromissos (*trade-offs*) entre potenciais conflitos das diversas decisões para melhoria ambiental tomadas pelo designer no processo de desenvolvimento de produto (algo inexistente no design verde) e apresenta a necessidade das empresas desenvolverem a sua actividade num contexto de enquadramento em mudança, com nova legislação, com sistemas de gestão ambiental, com rótulos ecológicos e com novas exigências dos consumidores e de outras partes interessadas (Behrendt et al., 1997). Com esta visão o princípio de responsabilidade alargada do produtor, que surge em meados dos anos 90, é visto também como uma forma de levar as empresas a agregarem as diversas estratégias ambientais.

Estratégias de Ecodesign

Através da sistematização da abordagem de design de ciclo de vida, trabalhando sobre os princípios do design verde, foram sendo definidas estratégias de ecodesign que se adequassem à diversidade dos produtos e que contemplassem todas as fases do ciclo de vida.

Hemel (1998) define as estratégias de ecodesign como “caminhos potenciais que a empresa pode seguir se deseja aplicar os princípios de ecodesign a um ou mais dos seus produtos”. Segundo a mesma autora as tipologias de estratégias podem ser de cariz evolutivo, revolucionário ou integrado e apresenta uma tipificação com o objectivo de criar uma panorâmica exaustiva das opções para melhorias ambientais nos produtos sempre com uma visão global do ciclo de vida. No entanto, não deixa de referir que “a tipificação das estratégias deve ser adequada ao tipo de desenvolvimento de

produtos específicos para cada tipo de produtos”. Não sendo uma ferramenta por si, as estratégias podem integrar várias ferramentas de forma prática.

Existem diversas sistematizações de estratégias para a integração de critérios ambientais no desenvolvimento de produto, mas a mais adoptada na literatura foi a apresentada no manual *Ecodesign – A Promising approach to sustainable consumption and production* (Brezet e Hemel, 1997), que se baseia no trabalho de Hemel (1995) e que considera oito estratégias: (1) Seleccionar materiais de baixo impacte; (2) Reduzir o uso de materiais; (3) Optimizar técnicas de produção; (4) Optimizar o sistema de distribuição; (5) Redução do impacte durante o uso; (6) Optimizar o tempo de vida; (7) Optimizar o fim de vida; (8) Desenvolvimento de novos conceitos.

Estímulos e Barreiras

O maior ou menor sucesso destas estratégias generalistas está relacionado com a existência de mais estímulos e com a não existência de barreiras nas empresas (Hemel e Cramer, 2002). Os estímulos comumente identificados podem ser internos:

- “1. Redução do impacte ambiental;
2. Redução de custos;
3. Melhoria da imagem corporativa;
4. Novas oportunidade de mercado;
5. Aumento da qualidade funcional do produto;
6. Sinergia com outros requerimentos do produto para além dos custos e qualidade funcional;
7. Benefícios comerciais para além do referido em 2, 3, 4, 5 ou 6 (...);
8. Oportunidade de inovação a longo prazo;
9. A empresa pode ainda ver outro estímulo interno”¹⁵ (Hemel e Cramer, 2002, pg. 4).

Ou externos:

- “1. Legislação e outras regulamentações actuais ou futuras;
2. Pressão ambiental da parte das organizações industriais;
3. Exigência ambiental dos consumidores;
4. Atenção negativa dos meios de comunicação causada pelos grupos ambientalistas;
5. Oferta da parte dos fornecedores de materiais ou componente mais eco-eficientes;
6. A concorrência já aplicou medidas de ecodesign;
7. Outro estímulo externo”¹⁶ (Hemel e Cramer, 2002, pg. 4).

¹⁵ T.L. - “1. The company expects a reduction of the environmental impact (commitment to reduce the environmental impact);

2. The company expects a reduction of costs (lower cost-price of the product);

3. The company expects an image improvement (leading to competitive advantage);

4. The company expects new market opportunities (competitive advantage: increasing actual market share/access to new markets);

5. The company expects an increase of the product s functional quality;

6. The company expects a synergy with product requirements other than functional quality demands or low costs;

7. The company expects a commercial benefit, other than those mentioned in 2, 3, 4, 5 or 6 (e.g. synergy with care systems, risk reduction, increased efficiency in production, storage, distribution, etc.);

8. The company regards the option as an interesting long-term innovation opportunity;

9. The company perceives another internal stimulus.”

¹⁶ T.L. - 1. The option is subject to legislation and government regulations, actual or pending;

2. The option is subject to environmental pressure from industrial organizations;

3. The option is subject to the environmental demands of customers at the consumer, industrial or institutional market;

4. The option is subject to negative media attention caused by environmental action groups;

5. Suppliers offer newly developed eco-efficient materials or components related to the specific option;

6. Competitors have already applied the specific ecodesign option to their products;

As principais barreiras:

- “1. Dúvida sobre o benefício ambiental;
2. A empresa não se sente responsável por realizar;
3. Só é relevante se for enquadrada por legislação ambiental;
4. Só é relevante se for enquadrada por uma exigência do mercado;
5. Pode criar uma desvantagem para a empresa;
6. Pode criar conflito com os actuais requisitos funcionais do produto;
7. Não é uma oportunidade de inovação tecnológica interessante para a empresa;
8. A realização depende das possibilidades técnicas disponíveis; de momento não existe uma alternativa adequada;
9. A empresa encara novos investimentos em re-design como infrutíferos;
10. Falta de tempo para implementação;
11. Falta de conhecimento para implementação;
12. A empresa pode ainda ver outra barreira”¹⁷ (Hemel e Cramer, 2002, pg. 5).

Assim, nos anos 90 vemos nascer produtos que adoptam estratégias de ecodesign, algo que continua a aumentar na primeira década deste século. Isto contribui para uma significativa melhoria ambiental da unidade funcional por produto, no entanto, verifica-se que devido ao contínuo aumento da população e ao aumento do nível de vida em geral no planeta, mesmo com o aumento da eco-eficiência o impacte do sistema de produção e consumo no ambiente e na demanda de recursos continua a aumentar.

1.6.4. Design Sustentável

Para conseguirmos chegar a uma sociedade sustentável seria necessário uma redução drástica do consumo de recursos naturais, quando comparado com as médias das sociedades industrializadas, algo na ordem dos 90%, o que significa uma eco-eficiência de Factor 10 (Vezzoli e Manzini, 2008). Esta constatação significou que seria necessário uma abordagem que fosse além do modo evolutivo do ecodesign que conseguisse interpretar as mudanças operadas com a implantação da globalização e da sociedade da informação e que não descurasse os factores sociais e geracionais identificados no Relatório Brundtland.

Paralelamente à expansão do ecodesign para uma crescente fatia de produtos e serviços as constatações apresentadas em cima, feitas ao longo da década de 90, e o trabalho de operacionalização do desenvolvimento sustentável realizado no pós Conferência do Rio em 92, particularmente o foco no conceito de produção e consumo sustentável, vieram dar enquadramento

7. Another external stimulus is perceived for the option.”

17 T.L. - 1. Doubt about the environmental benefit of the option suggested;
2. The company does not feel responsible for realising the option;
3. The option only becomes relevant if supported by environmental legislation;
4. The option only becomes relevant if supported by market demands;
5. The option creates a commercial disadvantage for our company;
6. The option creates a conflict in connection with actual functional product requirements;
7. The option is not a challenging technological innovation opportunity for our company;
8. Realisation depends on available technical possibilities; at the moment there is no proper alternative;
9. The company regards new investments in redesigning the product in question as fruitless;
10. The company lack sufficient time to realise the option in question;
11. The company lacks sufficient knowledge to realise the option in question;
12. The company perceives another type of barrier”

para que no campo do design se desenvolvesse uma nova abordagem que permitisse contribuir para uma efectiva mudança de paradigma no sistema de produção e consumo. A essa abordagem denominou-se design sustentável ou design para a sustentabilidade, ou na área do produto, de design de produtos sustentáveis. Sabendo que não existem produtos sem impacte o design sustentável é algo que vai para além dos princípios do ecodesign tentando reduzir o impacte dos produtos ao ponto de ficarem dentro da capacidade de carga do ambiente e dentro das metas de desenvolvimento sustentável (Dewberry, 1996, Bras, 1997).

Considerando que a sustentabilidade ambiental pode ser atingida se forem respeitadas três condições básicas – 1ª a taxa de utilização dos recursos renováveis deve ser menor do que a sua taxa natural de reposição; 2ª a taxa de utilização dos recursos não renováveis deve ser inferior à taxa de implementação de alternativas; e 3ª a taxa de poluição deve ser inferior à capacidade de absorção do planeta – introduz-se o factor tempo como elemento essencial para a verificação de estarmos a caminhar na direcção certa mas, uma vez que esta gestão tem implicações com a população actual e futura, inclui-se assim também o factor de justiça e equidade na utilização dos recursos, não só no presente como para as gerações futuras. Isto significa que numa abordagem de design sustentável a componente social não pode andar separada da componente ambiental. Portanto, o design sustentável é um processo de desenvolvimento de produtos e serviços que tem em conta todas as dimensões do desenvolvimento sustentável, tanto ambientais, sociais e económicas, ou seja está um passo à frente do mais vulgarmente discutido ecodesign (Armstrong, 1997).

Uma abordagem de design sustentável significa uma reaproximação a alguns dos conceitos norteadores dos pioneiros do design com preocupações ambientais como Victor Papanek ou Buckminster Fuller. Fazemos assim um círculo completo: A preponderância do ambiente no design verde, particularmente em algumas das suas tendências menos comerciais, foi suavizada no ecodesign com a necessidade de sustentabilidade económica dos produtos e as duas estão a ser harmonizadas e equilibradas com a inclusão da componente social na abordagem de design sustentável.

No entanto, a forma de operacionalizar esta abordagem ainda está em curso. O design sustentável tem ainda um corpo maioritariamente teórico e filosófico (Walker, 2006), por oposição ao ecodesign onde o desenvolvimento de suportes práticos tem permitido a sua implementação no seio da actividade profissional. Isto significa que dentro do âmbito do design sustentável têm surgido várias abordagens que tentam solucionar este problema. Sabemos que o foco do design passa do produto para a satisfação de necessidades usando novas soluções que usem menos energia e materiais (Nieminen, 2008, Bhamra e Lofthouse, 2007), no entanto a redução do impacte ambiental dos produtos não pode ser feito menosprezando a susceptibilidade sócio-cultural que os vai enquadrar (Vezzoli e Manzini, 2008) e não pode ser feito ignorando o papel que os produtos tiveram e têm como valor simbólico (que é, por vezes, mais importante que a sua função inicial) e como factores que contribuem para a qualidade de vida subjectiva (Spangenberg, 2009).

Abordagens

Desde o final da década de 90 que se têm definido várias abordagens, princípios, estratégias, metodologias e ferramentas com o objectivo de tentar incorporar todos os elementos da sustentabilidade no seio da actividade do design. *Os princípios do design ecológico ou do design para a sustentabilidade examinam a interdependência dos ambientes humanos e dos ecossistemas e*

apontam os efeitos profundos que as decisões de design podem ter no ambiente (Edwards, 2005). Os princípios que relacionam o design e a sustentabilidade focam-se na interação entre os produtos, pessoas, planeta e o proveito (4 P's – *product, planet, people, profit*) e não se limitam apenas em reduzir o impacto ambiental, mas esforçam-se por melhorar o nosso sistema de suporte de vida. Um exemplo é o Protocolo *Cyclic-Solar-Safe* (Datschefski, 1999) que para além destes três elementos inclui também uma componente social e outra de eficiência. Segundo o autor é um modo de funcionamento que existe na natureza e que suporta 99% das inovações ambientais feitas pelo Homem. O autor afirma que é possível realizar um correcto processamento dos materiais – 100% cíclico ; o uso correcto de energias – 100% de origem solar; o uso dos materiais mais seguros – 100% seguros e limpos; o uso eficiente dos materiais; e o correcto tratamento do factor social. Outro exemplo são os Princípios de Hannover (McDonough, 1992) que se baseiam na premissa que os seres humanos têm que coexistir com a natureza:

- 1 – Insistir no direito da humanidade e da natureza co-existirem numa condição saudável, solidária diversificada e sustentável.
- 2 – Reconhecer a interdependência. Os elementos dos projectos humanos dependem e interagem com o mundo natural, com extensas e diversas implicações em várias escalas. Alargar a considerações dos projectos reconhecendo os efeitos mais distantes.
- 3 – Respeitar o relacionamento entre espírito e matéria. Considerar todos os aspectos dos agrupamentos humanos incluindo a comunidade, residência, indústria e comércio, de forma a criar e desenvolver ligações entre a consciência espiritual e material.
- 4 – Aceitar a responsabilidade das consequências das decisões de design sobre o bem-estar humano, sobre a viabilidade dos sistemas naturais e o direito a co-existirem.
- 5 – Criar objectos seguros com valor a longo prazo. Não sobrecarregar as gerações futuras com requisitos de manutenção ou vigilância permanente face aos potenciais perigos de um mau design e desenvolvimento do produto.
- 6 – Eliminar o conceito de desperdício. Avaliar e otimizar todo o ciclo de vida de produtos e processos, de forma a se aproximar dos sistemas naturais, onde não existe o conceito de desperdício.
- 7 – Confiar nos fluxos naturais de energia. Os projectos humanos devem, tal como na Natureza, basear as suas forças criativas no rendimento perpétuo solar. Incorporar esta energia eficientemente e com segurança para um uso responsável.
- 8 – Perceber as limitações do design. Nenhuma criação humana dura para sempre e o design não resolve todos os problemas. Aqueles que criam e planeiam devem de ser humildes perante a natureza. Tratar a natureza como modelo e mentor, não como um obstáculo que deve ser contornado e controlado.
- 9 – Ambicionar constantemente a melhoria pela partilha de conhecimento. Encorajar a comunicação directa e aberta entre colegas, patrões, trabalhadores e utilizadores para ligar considerações sustentáveis de longo prazo com a responsabilidade ética e restabelecer uma relação integral entre os processos naturais e a actividade humana (McDonough, 1992).¹⁸

¹⁸T.L. - "1. Insist on rights of humanity and nature to co-exist in a healthy, supportive, diverse and sustainable condition.
2. Recognize interdependence. The elements of human design interact with and depend upon the natural world, with broad and diverse implications at every scale. Expand design considerations to recognizing even distant effects.
3. Respect relationships between spirit and matter. Consider all aspects of human settlement including community, dwelling, industry and trade in terms of existing and evolving connections between spiritual and material consciousness.

McDonough e Braungart identificam também o conceito de eco-eficácia integrado no sistema produtivo de berço-a-berço (*cradle to cradle*) (MBDC, 2007) em que o objectivo é promover uma correcta utilização dos nutrientes biológicos e dos nutrientes tecnológicos, sem cruzar estes dois fluxos e utilizando o conceito de verdadeira reciclagem – reprocessamento de materiais para o mesmo nível da cadeia de valor (McDonough e Braungart, 2002).

Fuad-Luke (2009) defende uma abordagem de co-design permanente e activismo social entre todos os intervenientes como forma de encontrar soluções para um problema que continua a estar longe se ser solucionado. Apresenta os princípios e filosofia do Design Lento (Slow Design) como forma de diminuir o metabolismo da sociedade e reposicionar o foco no bem-estar do indivíduo, do ambiente e da sociedade.

O projecto DEEDS (DEsign EDucation & Sustainability) desenvolveu os princípios SCALES (Special skills; Creating change agents; Awareness; Learning together; Ethical responsibilities; Synergy and co-creating) que são um manifesto bastante abrangente, que engloba 24 critérios, alguns apresentados por autores anteriores na área do ecodesign e design sustentável e outros novos considerados essenciais na mudança de ecodesign para design sustentável e que são uma plataforma de demonstração e ensino com uma abordagem holística para tentar conduzir o design num dos mais complexos enquadramentos até à data (Blincoe et al., 2009).

Outra aproximação, que tem tido como base o ecodesign e as suas ferramentas, é a de design de produtos sustentáveis onde se contempla a inclusão de factores sociais e éticos nas diversas ferramentas (Charter e Tischner, 2001, James, 1997). O maior obstáculo a esta abordagem está relacionado com a falta de influência do design na maioria das categorias de assuntos sociais relevantes, bem como com a inexistência à data de uma sistematização consensual sobre esses aspectos, algo que actualmente se poderá começar a solucionar através das normas internacionais de responsabilidade social e com o apoio de ferramentas emergentes como S-LCA (UNEP, 2009). Existem também abordagens mais focadas nos sistemas produto-serviço (Tukker e Tischner, 2006) onde podem existir vários tipos de sistemas: (1) Na perspectiva do produto; (2) Na perspectiva do uso; (3) Na perspectiva da necessidade (Bhamra e Lofthouse, 2007) e abordagens complementares entre eficiência e suficiência (Vezzoli e Manzini, 2008), mas sempre tentando ter uma visão de sistema.

Importa também referir a diferenciação que se faz no que diz respeito ao contexto para onde se desenvolve a prática de design, sendo que a denominação design para sustentabilidade é bastante utilizada para contextos de economias em desenvolvimento. Será relevante referir também que os investigadores e profissionais de design que já desenvolviam trabalho na área do ecodesign o

4. Accept responsibility for the consequences of design decisions upon human well-being, the viability of natural systems and their right to co-exist.

5. Create safe objects of long-term value. Do not burden future generations with requirements for maintenance or vigilant administration of potential danger due to the careless creation of products, processes or standards.

6. Eliminate the concept of waste. Evaluate and optimize the full life-cycle of products and processes, to approach the state of natural systems, in which there is no waste.

7. Rely on natural energy flows. Human designs should, like the living world, derive their creative forces from perpetual solar income. Incorporate this energy efficiently and safely for responsible use.

8. Understand the limitations of design. No human creation lasts forever and design does not solve all problems. Those who create and plan should practice humility in the face of nature. Treat nature as a model and mentor, not as an inconvenience to be evaded or controlled.

9. Seek constant improvement by the sharing of knowledge. Encourage direct and open communication between colleagues, patrons, manufacturers and users to link long term sustainable considerations with ethical responsibility, and re-establish the integral relationship between natural processes and human activity."

continuam a fazer mas com o foco na sustentabilidade, com maior ou menor propriedade ou abrangência.

No entanto, esta multiplicidade de tentativas de formulação de uma prática de design sustentável, para além de significarem a falta de consenso sobre o caminho (pois o objectivo é bem claro), padece ainda de dois problemas. O primeiro é a falta de sistematização global sobre a operacionalização do design sustentável: ou se apresentam os diversos conceitos de forma bastante operacional, prática e concreta, o que significa que provavelmente terá conseguido incorporar toda a informação relevante, porque é difusa e de difícil manuseamento, tornando-se assim o design sustentável uma espécie de “ecodesign aumentado”; ou se adopta uma abordagem completamente radical, o que apresenta dificuldades de aplicação devido às mudanças radicais que seriam necessárias nos padrões de consumo e produção, porque se afasta demasiado da realidade prática das empresas e dos costumes da sociedade, o que significa falta de aceitação por parte dos consumidores, pois não nos podemos esquecer que estes são o motor da economia e podem ter um impacte significativo com a sua atitude. O segundo problema diz respeito à falta de compreensão do factor tempo e do impacte de todo o sistema sem se recorrer a outros enquadramentos metodológicos que vão para além do âmbito do design.

A operacionalização do design sustentável é, portanto, essencial para que o design consiga contribuir de forma efectiva e a todos os níveis para o sistema de produção e consumo sustentável e que as empresas não se foquem apenas na optimização do desempenho ambiental, mas que incorporem em si valores relativos à qualidade de vida e de trabalho, democracia, solidariedade, equidade, igualdade e reciprocidade (Weenen, 1999).

No entanto, tal como para o ecodesign, é possível identificar várias barreiras que dificultam uma verdadeira implementação prática do design sustentável:

- (1) Necessita de amplo conjunto de competências; (2) Designers não estão em posições de influência;
- (3) Impopular ou incompreendido; (4) Difícil vender aos consumidores/clientes; (5) Percepção de aumentar os custos; (6) Falta de métodos/ferramentas apropriadas; (7) Falta de suporte governamental; (8) Falta de procura pelos consumidores (Blincoe et al., 2009).

Para suportar a implementação do design sustentável torna-se necessário desenvolver tecnologias que transformem os materiais sem emissões de gases de efeito de estufa, sem o uso de materiais não renováveis ou sem geração de desperdícios, ou seja, criar uma manufactura sustentável (Allwood, 2005). Este mesmo autor refere que existem 5 opções para atingir este modo de manufactura: (1) usar menos energia e materiais; (2) substituir as entradas de materiais tóxicos por não tóxicos e de não renováveis por renováveis; (3) reduzir as saídas indesejadas – produção mais limpa e simbiose industrial; (4) converter saídas em entradas – reciclagem e suas variantes; (5) mudar as estruturas de propriedade e produção – sistemas produto serviço e estrutura de fornecimento.

O ecodesign está a estagnar em alguns países e empresas devido aos limites de melhorias ambientais possíveis de implementar, mas as dimensões sociais e outros aspectos mais abrangentes da inovação sustentável estão a emergir. Para conseguir contribuir para esta mudança os designer necessitam de exemplos apelativos e inspiradores de produtos sustentáveis, de forma a não considerarem a sustentabilidade como uma ameaça à sua criatividade e necessitam também de metodologias e ferramentas mais qualitativas e visuais que envolvam o lado mais conceptual dos

designers (Charter e Clark, 2007) e que levem ao aumento do âmbito do ecodesign em direcção ao desenvolvimento sustentável de forma a torna-lo em design sustentável (Bras, 1997).

É necessário reconhecer que o designer faz parte de um sistema e que para evoluirmos para um verdadeiro design sustentável é necessário o designer trabalhar como parte de uma equipa onde a sua influência não é total e onde existirão outros aspectos, quer internos quer externos, que precisam ser trabalhado. Num mundo globalizado o design sustentável necessita de conceptualizar a totalidade da cadeia de fornecimento e a sua rede envolvente de forma holística, tomando em consideração as dimensões éticas e sociais ao lado das técnicas, culturais, de mercado, ambientais e financeiras (Charter e Clark, 2007, Dewberry, 1996).

1.7. Ferramentas

Ao longo da história da profissão de designer de produto, estes profissionais têm-se apoiado nos mais variados instrumentos que os ajudem a implementar o processo de design, a integrar a grande variedade de técnicas e temas que o designer pode abordar e fazendo-o de forma a permitir um correcto desenvolvimento de produto.

Os designers têm utilizado na sua actividade projectual várias técnicas e ferramentas, sendo a essencial o desenho, mas também técnicas de apoio à criatividade (e.g. *Brainstorming*). O desenvolvimento tecnológico permitiu que o desenho se expandisse para ferramentas de apoio à produção, como é o caso do desenho assistido por computador (CAD) e paralelamente fossem desenvolvidas outras ferramentas de interface com o parque de máquinas e de automatização da produção.

No entanto, as ferramentas de design não se ficam apenas pelas áreas tradicionais do desenvolvimento de produto ou da produção. Quando falamos da relação do design com o ambiente e com a sustentabilidade torna-se imperativo analisar as ferramentas existentes, pois não é possível integrar a vasta lista de aspectos ambientais e sociais no processo de desenvolvimento de produto sem o apoio dessas ferramentas de suporte (Byggeth e Hochschorner, 2006). Os designers de produto que têm como objectivo desenvolver produtos com menor impacte necessitam de ferramentas que incluam elementos informativos, pedagógicos, de guia e que apresentem exemplos. A informação disponibilizada deve ter uma componente visual elevada, ser de fácil e rápida leitura, caso contrário, como os designers não têm o tempo e o conhecimento suficiente específico sobre esta área, não têm capacidade de integrar todos os aspectos ambientais necessários (Lofthouse, 2005).

Num contexto de um modelo em cinco níveis: (1) Nível do sistema – biosfera e sociedade; (2) Nível do sucesso – sustentabilidade; (3) Nível estratégico – desenvolvimento sustentável; (4) Nível da acção – definição de acções de acordo com o nível 3; (5) Nível das ferramentas – instrumentos utilizados para gerir, implementar e avaliar as acções (Robèrt, 2000) as ferramentas tornam-se no elemento fundamental para operacionalização de todo o sistema, particularmente, numa estratégia e abordagem de design sustentável.

Tal como as diferentes abordagens do design com preocupações ambientais, também existem ferramentas de foco em apenas um aspecto ou numa fase do ciclo de vida, como é o caso das ferramentas de produção mais limpa, ou ferramentas integrais, com uma abrangência global do ciclo de vida do produto, como é o caso da avaliação de ciclo de vida (ACV). Recentemente têm sido

desenvolvidas ferramentas que integram os aspectos sociais da sustentabilidade, como é o caso da avaliação de ciclo de vida social (S-ACV). Assim, existem muitas ferramentas de suporte ao ecodesign mas poucas de apoio à operacionalização do design sustentável. Mas com base na experiência do ecodesign podemos afirmar que o desenvolvimento de ferramentas, com informação e estratégias a suportá-las, é um factor essencial para a implementação prática do design sustentável (Vicente et al., 2009), em especial metodologias e ferramentas que dêem atenção e integrem considerações sociais e éticas a par das ambientais (Tischner e Charter, 2001). A utilização de ferramentas com estas características traz consigo vários efeitos secundários benéficos como é o caso da sensibilização e motivação dos trabalhadores, melhoria da imagem da empresa, redução de custos ou porque permite estar um passo à frente das exigências legais (Tischner et al, 2000, pg. 10-11).

Existem ferramentas de design, quer em contexto empresarial quer em contexto académico, com diversos graus de complexidade e exigência de informação e com diversos objectivos. Segundo a literatura existem quatro objectivos para as ferramentas de design: (1) análise e avaliação, (2) selecção e definição de prioridades para melhoria, (3) apoio à geração de ideias e decisões de design, (4) coordenação com outros critérios (Tischner et al., 2000, Bhamra e Lofthouse, 2007), mas também é possível ordená-las pelo seu âmbito: (1) com foco num determinado objectivo ambiental; (2) para o desenvolvimento do produto com perspectiva de ciclo de vida; e (3) para o design para eco-eficiência com a integração de aspectos de sustentabilidade (Vezzoli e Manzini, 2008). As ferramentas de design podem ainda ser divididas em dois tipos: quantitativas e qualitativas. As primeiras requerem grandes quantidades de informação e tempo para a sua utilização. Ao contrário, as qualitativas que são mais simples, requerem menos informação e tempo, o que permite uma mais fácil integração no processo interno de desenvolvimento de produto. Estas ferramentas são mais adequadas para os designers apesar de apresentarem uma margem de erro maior (Hemel, 1998, Tischner, 2001). Uma vez que esta investigação tem uma abordagem focada num sector torna-se, também, relevante analisar as ferramentas existentes sobre o ponto de vista do seu foco, caso sejam ferramentas generalistas, que podem ser utilizadas em todos os sectores produtivos, ou se são ferramentas específicas para uma determinada gama de produtos.

Assim, devido à enorme diversidade de ferramentas de suporte ao desenvolvimento de produtos com a integração de critérios ambientais e para aprofundar o conhecimento sobre as suas principais características, foi elaborado um levantamento na literatura de referência (Anexo 2). Foi recolhida, e sistematizada numa tabela, informação sobre 86 ferramentas. A análise foi feita através dos seguintes 6 critérios: (1) se a ferramenta necessita de informação de cariz qualitativa ou quantitativa; (2) o seu grau de complexidade; (3) se está disponível em software ou não; (4) o seu âmbito – se utiliza uma abordagem de ciclo de vida ou não e se consegue integrar critérios de sustentabilidade ou apenas ambientais; (5) o seu objectivo – análise e avaliação de impacte, apoio à decisão e definição de prioridades, geração de ideias e coordenação com outros custos; (6) e se é uma ferramenta criada especificamente para um sector ou se tem uma abordagem generalista. Estes 6 critérios foram seleccionados com base nos critérios utilizados por Bhamra e Lofthouse (2007), Tischner *et al* (2000) e Byggeth e Hochschorner (2006).

Das 86 ferramentas analisadas a maioria (52) são de cariz qualitativo, das quais 43 são de baixa complexidade, enquanto as 27 quantitativas são todas de alta (10) ou média (17) complexidade. No

que concerne à existência destas ferramentas em software apenas 30 estão disponíveis nesse meio. Sendo a maioria das ferramentas da área do ecodesign cerca de metade (44) tem uma abordagem de ciclo de vida, *versus* 36 que se focam apenas em algumas fases do ciclo ou mesmo numa só. Muito relevante é a existência de apenas 5 ferramentas que vão para além do ambiente e abordam critérios de sustentabilidade. Em relação ao foco sectorial 68 são generalistas e apenas 28 têm essa especificidade, das quais uma é no sector do mobiliário de escritório, outra no mobiliário em geral e uma terceira está focada na fileira da madeira. São as três de cariz quantitativo.

1.7.1. Quantitativas

A principal ferramenta quantitativa é a **Avaliação de Ciclo de Vida** (ACV), disponível em forma de metodologia com o apoio de diversas bases de dados com eco-indicadores de materiais ou através de diversos softwares integrados. A definição internacional da ACV, que está normalizada na ISO14040, diz que a ACV é uma ferramenta que permite avaliar os aspectos ambientais e os impactes associados a um produto, desde o berço ao túmulo, através de uma metodologia que compreende 4 fases: (1) definição do objectivo e âmbito; (2) Análise do inventário; (3) Interpretação; (4) Avaliação de impactes. Na definição do âmbito é essencial incluir a definição da unidade funcional¹⁹ do produto. Para a avaliação de impactes é necessário (1) classificar e caracterizar; (2) normalizar e (3) avaliar (Frazão et al., 2006). A versão do método de ACV em software mais utilizada é o SimaPro da empresa Holandesa *PRé Consultants* (versão teste disponível em <http://www.pre.nl/webdemo/default.htm> - acesso confirmado a 2011-01-31).

Com base na metodologia de ACV existem múltiplas variações de ferramentas em diferentes suportes informáticos, sendo mais relevante referir a que têm como objectivo simplificar o processo e tornar a ferramenta mais acessível às empresas e aos designers, nomeadamente às pequenas e médias empresas (PME's), como é o caso da **Tespi** e da **eVerdEE** (disponíveis em www.ecosmes.net - acesso confirmado a 2011-01-22), da **PILOT** (disponível em www.ecodesign.at/pilot - acesso confirmado a 2011-01-22), da **GreenFly** (disponível em www.greenflyonline.org - acesso confirmado a 2011-01-31), da **Durabilis** (disponível em www.durabilis.com - acesso confirmado a 2011-01-22) e da **ECO-It** (disponível versão de teste em <http://www.pre.nl/eco-it/default.htm> - acesso confirmado a 2011-01-31). Estas ferramentas utilizam uma abordagem simplificada do processo de avaliação do ciclo de vida (*Streamlined Life Cycle Assessment*) que, apesar de permitir a utilização por um maior número de empresas, apresentam ainda um grau de complexidade elevado para os designers lidarem em paralelo com o processo criativo.

Para suportar este tipo de avaliação quantitativa do ciclo de vida dos produtos existem várias bases de dados com os eco-indicadores referentes a cada material, processo transformador ou consumo energético. Existem algumas que trabalham embebidas no sistemas informático como é o caso dos softwares já referidos, mas existem também alguns exemplos autónomos, como é o caso do software **IDEmat** (disponível em www.idemat.nl - acesso confirmado a 2011-01-22) e caderno **Ecolizer** (disponível para download a versão Pdf em <http://www.ovam.be/jahia/jahia/pid/2230> - acesso confirmado a 2011-01-31).

Existem também ferramentas que, tendo um objectivo semelhante, apresentam uma abordagem alternativa, como é o caso da ferramenta **MIPS** (*Material Input per Service Unit*) que quantifica o

¹⁹ Unidade funcional – medida base do desempenho da função por um produto. E.g. numa cadeira seria servir de assento x vezes ao longo do seu ciclo de vida, que dependerá da sua durabilidade.

material utilizado por unidade funcional ao longo de todo o ciclo de vida ou a **Mochila Ecológica** (*Ecological Rucksack*) que funciona através da quantificação da peso total em kg do material natural que é retirado da biosfera para a produção de um determinado objecto, incluindo assim o material do produto em si e todos os desperdícios a montante.

É amplamente reconhecido que as ferramentas de avaliação de ciclo de vida são de grande importância para o processo de ecodesign pois permitem visualizar e compreender os constrangimentos ambientais do sistema produto (Hemel, 1998, pg. 51). Apesar de ao disponibilizarem uma avaliação estarem a fornecer informação que serve de base para a definição de estratégias e prioridades a seguir e para a implementação de melhorias, estas ferramentas não são suficientes para lidar com todos os factores que influenciam o desenvolvimento de produtos com critérios ambientais. Uma vez que a integração destes critérios pode alterar a relação com os critérios tradicionais (e.g. custos), isto cria a necessidade de coordenar o desenvolvimento do produto de forma integrada com esses critérios. Para isso existem ferramentas como a **House of Environmental Quality** (HoEQ) ou a **Life Cycle Costing** (LCC) que fazem a compilação e avaliação de todos os custos relacionados com o produto ao longo do ciclo de vida de forma a que o preço de compra possa reflectir todos os custos inerentes ao produto e não apenas os relacionados com a produção (UNEP, 2009). A **Full Cost Accounting** (FCC) é semelhante à anterior mas integra também a contabilização dos custos sociais.

Ainda num âmbito da avaliação de ciclo de vida, e uma vez que se tem progredido da integração de apenas critérios ambientais para a integração de critérios de sustentabilidade, foi desenvolvida mais recentemente pela UNEP e SETAC²⁰ a **Avaliação de Ciclo de Vida Social** (UNEP, 2009). Esta “é uma técnica de avaliação do impacte social (e impacte potencial) que tem como objectivo avaliar os aspectos sociais e sócio-económicos dos produtos e os seus potenciais impactes negativos e positivos ao longo do ciclo de vida (...)”²¹ (UNEP, 2009, pg. 37). É uma ferramenta que pode ser utilizada como complemento à sua irmã da área ambiental e tal como nesta assenta numa metodologia dividida em 4 fases: (1) definição do objectivo e âmbito; (2) Análise do inventário; (3) Interpretação; e (4) Avaliação de impactes. Também nesta metodologia é essencial a definição da unidade funcional. Os impactes sociais são os que influenciam directamente as partes interessadas ao longo do ciclo de vida do produto, sendo que é possível identificar em cada fase desse ciclo 6 categorias de impacte: (1) Direitos Humanos, (2) Condições de Trabalho, (3) Saúde e Segurança, (4) Património Cultural, (5) Governo das instituições e (6) Repercussões sócio-económicas. Estas categorias estão associadas a 5 grupos de partes interessadas: (1) Trabalhadores, (2) Comunidade local, (3) Sociedade, (4) Consumidores e (5) Actores na cadeia de valor (UNEP, 2009, pg. 45-46). À semelhança do que acontece com as normas de responsabilidade social também nesta ferramenta são definidos critérios mais detalhados para cada categoria de impacte. Tal como na ACV ambiental, também aqui existem limitações relacionadas com a exigência e qualidade de informação, o tempo necessário e a experiência do executante, no entanto ao contrário da versão ambiental, esta ainda necessita de mais investigação e desenvolvimento, bem como de aplicação prática e relacionamento entre softwares e bases de dados (UNEP, 2009, pg. 82).

²⁰ SETAC - The Society of Environmental Toxicology and Chemistry (www.setac.org, acesso confirmado a 2011-02-04)

²¹ T.L. - “(...) is a social impact (and potential impact) assessment technique that aims to assess the social and socio-economic aspects of products and their potential positive and negative impacts along their life cycle (...)”

Relativamente a ferramentas quantitativas focadas na área do mobiliário e da madeira foi possível identificar três. A primeira, *Tool for Sustainability Impact Assessment of Forest-Wood Chains* (ToSIA), é a mais abrangente pois aborda toda a fileira florestal e tem no seu âmbito a integração de critérios ambientais e sociais. É uma ferramenta que avalia o impacto ao longo do ciclo de vida de forma a apoiar a tomada de decisões para melhoria ao longo da cadeia de valor utilizando indicadores dos três pilares da sustentabilidade (Lindner et al., 2007). A segunda, *DfE product assessment tool*, foi desenvolvida para a empresa de mobiliário de escritório Herman Miller e destina-se a esta gama de produtos. Adota uma visão de ciclo de vida, de berço a berço (sistema *cradle-to-cradle* da MBDC²²), e, tal como o nome indica, serve para realizar uma avaliação dos impactos e consequentemente suportar a introdução de melhorias. Esta ferramenta exige bastante informação sobre as características dos materiais mas prova que a utilização de ferramentas de incorporação de aspectos ambientais pelos designers consegue trazer melhorias significativas no desenvolvimentos de produtos, como foi o caso do primeiro produto no qual foi utilizada: a cadeira Mirra (Rossi et al., 2006). Esta ferramenta serviu de base para o desenvolvimento da metodologia *cradle-to-cradle* da MBDC que neste momento é utilizada para a certificação de produtos e materiais nos mais variados sectores. A última ferramenta, *Furniturefootprinter™*, foi desenvolvida pela BFF²³ para a FIRA²⁴ e serve para calcular a pegada de carbono e ecológica de produtos, processos ou projectos de mobiliário e permite comparar diferentes soluções ou produtos. É um software on-line que abrange todo o ciclo de vida do produto e requer informação detalhada sobre cada componente dos produtos. Utiliza a base de dados EcoIndex™ da BFF sobre a qual é feita a avaliação de ciclo de vida dos produtos.

Apesar das muitas características positivas, quando abordadas numa perspectiva do designer as ferramentas quantitativas, particularmente as de ACV, apresentam cinco tipos de limitações (Hemel, 1998, pg. 51-52): (1) complexidade; (2) exigência de tempo; (3) grande exigência de informação que dificulta a participação de várias partes interessadas; (4) o carácter dinâmico, que significa que os resultados estão largamente dependentes de uma boa definição inicial; e (5) a dificuldade de interpretar os resultados.

1.7.2. Qualitativas

Para contrariar estas limitações e de forma a adequarem as ferramentas à necessidade de cada contexto os designers, engenheiros e investigadores têm vindo a desenvolver versões mais simples e de cariz qualitativo. Apesar de permitirem a incorporação de alguns critérios ambientais (e sociais) que de outra forma seriam ignorados, estas ferramentas quanto mais resumidas menos fiáveis se tornam.

Num primeiro grupo, de ferramentas qualitativas que ainda exigem alguma quantidade de informação e que, por isso, revelam um nível médio de complexidade, encontramos cinco ferramentas que abordam a sustentabilidade na sua globalidade e que têm uma abordagem generalista aos produtos (sem foco sectorial). É o caso da **SPI System** (*Sustainability Performance Indicators System*) (Fiksel, 2001) que deverá ser considerada uma ferramenta mista pois integra

22 MBDC – McDonough Braungart Design Chemistry – Empresa norte americana que desenvolveu o sistema de certificação Cradle-to-Cradle (<http://www.mbdc.com>, acesso confirmado a 2011-02-04)

23 BFF – Best Foot Forward – Sustainability Consultants (<http://www.bestfootforward.com>, acesso confirmado a 2011-02-04)

24 FIRA – The Furniture Industry Research Association – Reino Unido (<http://www.fira.co.uk/>, acesso confirmado a 2011-01-11)

componentes quantitativas e qualitativas. Com base na identificação das necessidades das partes interessadas, da identificação dos aspectos mais relevantes dos produtos e do estabelecimento de objectivos é possível seleccionar indicadores nas três áreas da sustentabilidade que pode ser qualitativos e quantitativos. É um processo que consome bastante tempo pois cada empresa deverá seleccionar os seus indicadores de acordo com os seus objectivos e características. Outro exemplo é o caso da **MSPD** (*Method for sustainable product development*) (Ghazilla et al., 2008) que é um método composto por três módulos: (1) módulo de desenvolvimento de produto, que tem como objectivo fazer a ligação com o processo de design; (2) módulo de avaliação da sustentabilidade do produto que se caracteriza por uma série de questões que levam a equipa a considerar os critérios relevantes; e (3) matriz de priorização. É uma ferramenta totalmente qualitativa mas que apresenta uma abordagem centrada em questões-chaves à semelhança das listas de verificação. O terceiro caso é a **SDO Toolkit** (*Sustainable Design Orienting Toolkit*) que é uma ferramenta em forma de software disponível on-line²⁵ e que tem uma abordagem simplificada da avaliação do ciclo de vida mas que integra também a avaliação da componente social e económica, apoia a definição de prioridades e o desenvolvimento de ideias. Tudo isto é feito com base numa lista de verificação que percorre os vários critérios considerados relevantes e dando espaço ao utilizador para incorporar propostas de melhoria na solução. O quarto caso é o da **Sustainability Circle** (James, 1997) que utiliza um sistema de avaliação por cores, considerando diversos critérios distribuídos em quatro grandes círculos: (1) valor para o cliente; (2) impactes físicos no ambiente; (3) atributos do produto; e (4) impactes sociais. É um método que permite a utilização de eco-indicadores para o 2º círculo, mas que ainda apresenta os conteúdos do 4º círculo de forma muito genérica. O quinto caso é o **Protocolo Cyclic-Solar-Safe** (Datschefski, 1999) que é um sistema de desenvolvimento e avaliação de produtos com base em cinco critérios de design: (1) cíclico: o produto é feito de materiais renováveis e passíveis de serem absorvidos pelo planeta ou que permitam a reciclagem em circuito fechado; (2) solar: produto utiliza energia de fontes renováveis que sejam seguras; (3) seguro: o produto não é tóxico em nenhuma das suas fases do ciclo de vida; (4) eficiente: o produto utiliza apenas 90% da energia e materiais que um produto equivalente utilizava em 1990; e (5) social: a manufactura e uso do produto apoiam os direitos humanos e justiça (Datschefski, 1999, pg. 21). Tal como a *SPI System* este protocolo apresenta uma abordagem mista, porque efectua avaliação e classificação conjunta: quantitativas para os critérios cíclico, solar e seguro e qualitativas para os critérios eficiente e social.

Nas restantes ferramentas qualitativas, uma vez que utilizam uma abordagem de ecodesign, o foco é predominantemente ambiental. Neste grande grupo é possível identificar quatro tipologias de ferramentas que importa analisar: (1) Matrizes; (2) Diagramas de rede ou polares; (3) Listas de estratégias; e (4) Listas de verificação.

Entre as matrizes encontramos uma das mais utilizadas ferramentas de ecodesign: a **Matriz MET** (Brezet e Hemel, 1997). É uma tabela que percorre o ciclo de vida do produto segundo três colunas MET: (1) Materiais; (2) Energia; e (3) Toxicidade e onde o utilizador pode escrever os recursos utilizados pelo/no produto nas diferentes fases do seu ciclo de vida. Esta síntese pode ser feita com base em informação qualitativa originária de uma avaliação de ciclo de vida ou de uma avaliação mais qualitativa. A maioria das matrizes existentes serve também para a avaliação de impactes,

²⁵ www.sdo-lens.polimi.it, acesso confirmado a 2011-02-07

quer seja de produtos existente quer seja de soluções em desenvolvimento, e/ou para a definição de prioridades, apesar de o fazerem de formas diferentes e dando mais atenção à avaliação ou à definição de prioridades. Como é o caso de: *Dominance Matrix*; *Ecodesign Priority Matrix*; *Ecodesign Project Planning Matrix*; *Eco-portfolio Matrix*; *Impact Matrix @ D4S Redesign Approach*; *Product Summary Matrix*; e *Matriz de Avaliação Indicativa*.

A segunda tipologia de ferramentas muito utilizadas no ecodesign são os diagramas de rede (também conhecidos como diagramas polares) (*Eco-Compass*; *Ecodesign Web*; *LiDS Wheel/ Ecodesign Strategy Wheel*; *Smart ecoDesign Electronics Strategy Wheel*; *Sony Polardiagram*; *Spiderdiagram Econcept*; *Wheel @ D4S Redesign Approach*). São ferramentas simples e que requerem pouco tempo para o seu preenchimento, mas que, caso sejam sustentadas por uma análise mais extensa do ciclo de vida do produto, podem requer mais tempo de utilização, o que tem um efeito secundário positivo de se ter maior segurança nos resultados obtidos. Graficamente são todas muito semelhantes: apresentam-se como uma teia de aranha em que nos diversos eixos (normalmente entre 5 e 8) são avaliados determinados critérios ou aspectos. A união da classificação qualitativa que se der em cada eixo permite criar uma área que traduz visualmente o impacto do produto. É uma ferramenta muito simples e gráfica e, portanto, muito do agrado dos designers. Os critérios ou estratégias colocados em cada eixo são a principal variação entre as diferentes versões da ferramenta. Podem existir versões com uma análise a estratégias específicas de uma empresa como é o caso da *Sony Polardiagram*, ou com estratégias específicas para um sector como é o caso da *Smart ecoDesign Electronics Strategy Wheel*, ou que acompanham o ciclo de vida de forma generalista, como é o caso da *LiDS-Wheel* (Brezet e Hemel, 1997) que utiliza a tipologia de estratégias discutida anteriormente no capítulo do ecodesign. Esta técnica serve para termos uma panorâmica geral de enquadramento dos objectivos do ecodesign e serve ainda como técnica criativa visualizadora das prioridades de ecodesign (Hemel, 1998, pg.43).

A terceira tipologia engloba várias ferramentas que apresentam listagem de estratégias de ecodesign ou regras de ouro a utilizar no processo de desenvolvimento de produto. São ferramentas genéricas como *10 Guidelines for Ecodesign* ou *Econcept Strategy List* o que significa que são mais extensas e menos focadas, ou que permitem a personalização como é o caso das *Expert Rules*; *Rules of Thumb*; *Ten Golden Rules*. São ferramentas muito simples que requerem pouco tempo de utilização.

A quarta tipologia é, talvez, a mais importante uma vez que engloba as listas de verificação que são, normalmente, listagens mais extensas e exaustivas que as listas de estratégias e porque permitem uma breve avaliação de cada critério listado. São listas em forma de tabela que expõem detalhadamente vários critérios em cada categoria, quer estas sejam de estratégias de design quer sejam as fases do ciclo de vida. São ferramentas que podem exigir algum tempo de utilização consoante a sua extensão, mas que também permitem uma acção pedagógica devido ao seu conteúdo. A variação dos conteúdos pode ser grande mas são utilizados comumente dois modelos de análise e verificação: via uma classificação alfabética – A (O critério foi considerado na sua globalidade) B (Há oportunidade para melhorias); C (O critério não foi considerado) – como é o caso da *Lista de Verificação ABC* (Frazão et al., 2006, pg. 12) ou através de uma classificação com sinais +; +/-; - e Ø como é o caso da *Ecodesign Checklist* (Tischner et al., 2000, pg. 107-110). Há também casos de listas de verificação para um contexto empresarial específico como é o caso da

Fast Five da Philips ou **Volvo's Black List**. Estes casos beneficiam de alguma simplificação devido ao seu foco numa actividade específica, o que é benéfico para a utilização num contexto dinâmico e exigente em termos de tempo como é o contexto empresarial.

No desenvolvimento de produtos, particularmente numa abordagem de ciclo de vida, existem muitos elementos a considerar, elementos esses que podem por vezes entrar em conflito entre si e para os quais é necessário realizar um compromisso (*trade-off*) (Byggeth e Hochschorner, 2006). O designer precisa tomar em consideração diferentes critérios do produto e do seu desenvolvimento de maneira a conseguir tomar uma decisão ponderada que estabeleça os compromissos desejados. No entanto, não foi possível identificar nenhuma ferramenta que lide directamente com esta necessidade. As ferramentas analisadas tratam a identificação dos conflitos e realização de compromissos de forma passiva, deixando ao utilizador a tarefa de perceber indirectamente quando tal acontece com base no seu conhecimento.

1.8. Sumário

A categorização de problemas ambientais é um elemento essencial para os designers perceberem o que devem evitar e que estratégias podem utilizar para o fazer. Do mesmo modo o conhecimento sobre a responsabilidade social está a emergir como um elemento muito importante do desempenho das instituições ao qual os designers não podem estar alheios de forma a conseguirem introduzir critérios sociais nos seus projectos. Desta forma integrada será possível uma válida integração dos produtos no sistema de produção e consumo para assim contribuir para a mudança do seu paradigma.

Ao analisarmos a evolução histórica da relação da actividade do design como ambiente percebemos que tem acompanhado as preocupações e os problemas sentidos pela sociedade. Portanto, o design tem tentado criar soluções que permitam resolver, ou pelo menos não agravar, os problemas ambientais. No mesmo sentido, o design tem tentado incorporar o alargamento do espectro de critérios para atingir a total amplitude da sustentabilidade, algo que ainda necessita de maior operacionalidade.

A comprovar isto temos as ferramentas que são na sua maioria de ecodesign, como elementos fundamentais para uma implementação prática das estratégias de design com preocupações ambientais e sociais. As ferramentas quando são de ordem quantitativa permitem uma avaliação mais profunda dos impactes e servem de apoio mais seguro à definição de prioridades de melhoria. Porém, devido à sua complexidade, tendem a criar algum afastamento dos designers. Ao inverso as ferramentas qualitativas permitem uma maior aproximação dos designers pela sua simplicidade e flexibilidade, mas dão menos segurança na qualidade da informação apresentada, quer na avaliação quer no apoio à definição de prioridades e implementação de melhorias.

Neste momento ainda não existem ferramentas qualitativas que, focadas no sector em questão nesta investigação, permitam aos designers uma fácil aplicação dos critérios de sustentabilidade essenciais a esta gama de produtos.

2. MOBILIÁRIO

2.1. Introdução

O presente capítulo tem como objectivo dar a conhecer o sector industrial do mobiliário e seus produtos, nos quais esta investigação está centrada.

Vai-se analisar o sector industrial português do mobiliário, no âmbito da fileira dos produtos florestais e no contexto europeu. O objectivo é obter uma visão sobre o sector que contextualize as tarefas seguintes e que permita a identificação de padrões e modos de funcionamento que sirvam de enquadramento à actividade do design e ao reforço do compromisso com a sustentabilidade.

Ir-se-á analisar as características típicas dos produtos de mobiliário em madeira, particularmente no que concerne ao design e sustentabilidade, portanto o que esteja relacionado com o ciclo de vida destes produtos, as características dos seus principais materiais e as interações que decorrem ao longo da vida dos produtos.

2.2. Sector Industrial Português do Mobiliário

O sector do mobiliário em Portugal é um elemento essencial no nosso tecido industrial, nomeadamente no âmbito da fileira produtiva a que pertence: a floresta. É um sector que tira partido, tanto ambiental como económico, de uma das maiores riquezas do país: o material lenhoso produzido nas florestas.

2.2.1. A Fileira da Floresta

Nesse sentido, antes de passarmos à caracterização do sector do mobiliário e para melhor o entendermos, é necessário analisar a fileira dos produtos florestais. Esta fileira distribui-se em três grandes pólos: o da madeira, o da cortiça e o da pasta de papel. No âmbito desta tese apenas iremos abordar o primeiro.

“É inquestionável a importância das indústrias da Fileira de Madeira no contexto da economia nacional, na criação de emprego e na fixação das pessoas nas regiões mais desfavorecidas” (AIMMP, 2009, pg. 2). Esta fileira representa 5% do Valor Acrescentado Bruto (VAB) total da economia Portuguesa, 4% do Produto Interno Bruto (PIB) nacional e 14% do PIB Industrial. Ainda segundo a AIMMP (2009), a floresta é um dos maiores empregadores existindo cerca de 260 000 postos de trabalho, directos e indirectos, o que significa 5% do emprego industrial, um número que, no entanto, tem vindo a decrescer nos últimos anos. Esta fileira representa 11% do total das

exportações nacionais e, no somatório dos seus sectores, apresenta um saldo positivo na balança comercial de 250 milhões de Euros.

Devido à sua proximidade com a terra é uma fileira que tem a sua implantação distribuída por todo o país e com grande ênfase nas zonas rurais, onde o seu contributo ao desenvolvimento é fundamental. A área florestal tem vindo a crescer. Segundo o último Inventário Florestal Nacional (IFN5) (AFN, 2010), a área florestal cresceu 3% e representa cerca de um terço da área país, ou seja, um pouco mais que 3 milhões de hectares, tal como expresso na tabela 4. Desta área, mais de metade está disponível para o fornecimento de madeira, 3/4 são classificados como semi-naturais e 1/4 como plantações (CSIL, 2007). Segundo este estudo, a floresta portuguesa apresenta a maior taxa de propriedade privada da Europa (90%).

A silvicultura destinada à indústria da madeira é maioritariamente composta por resinosas, enquanto que o fornecimento de madeira proveniente de folhosas recorre mais às importações, nomeadamente de madeira tropical.

USO DO SOLO	ÁREA (ha)
Floresta	3.458.557
Matos	1.926.630
Águas interiores	161.653
Agricultura	2.929.544
Outros usos	432.050

Tabela 4 – Área de uso dos solos em Portugal Continental (adaptado da Tabela 101 do IFN5)

ESPÉCIE DOMINANTE	ÁREA (ha)
pinheiro-bravo	885.019
eucaliptos	739.515
sobreiro	715.922
azinheira	412.878
carvalhos	150.020
pinheiro-manso	130.386
castanheiro	30.029
acácias	4.098
outras folhosas	82.383
outras resinosas	25.099

Tabela 5 – Áreas dos povoamentos florestais por espécie de árvore dominante em Portugal Continental (adaptado da Tabela 106 do IFN5)

Não é só em termos económicos e sociais que esta fileira é importante, também relativamente aos seus atributos ambientais apresenta-se da maior relevância.

“Do ponto de vista ambiental, é decisiva a contribuição do sector florestal para a conservação da natureza e para o equilíbrio do ambiente, designadamente em matéria de promoção da biodiversidade,

de defesa contra a erosão, de correcção dos regimes hídricos e da qualidade do ar e da água (AEP, 2008,pg.3).

A floresta e a sua fileira apresentam-se como um dos principais mecanismos de combate às alterações climáticas através do armazenamento de carbono. Por cada m³ de madeira que cresce nas florestas, através do efeito da fotossíntese, as florestas absorvem 1 tonelada de CO₂ e libertam 0,7 toneladas de O₂ (CEIBOIS, 2007b). Outro aspecto importante é que as florestas geridas são mais eficientes do que as florestas que são deixadas no estado natural, pois as árvores mais jovens, de crescimento vigoroso, absorvem mais CO₂ do que as árvores maduras que acabarão por morrer e apodrecer, retornando o seu conteúdo de CO₂ para a atmosfera. Segundo o IFN5 o valor de carbono equivalente armazenado na nossa floresta será próximo dos 280 000 k ton, conforme tabela 6.

O CO₂ armazenado num metro cúbico de madeira continua a ser mantido fora da atmosfera ao longo da vida de um produto de madeira e, posteriormente, através da reutilização e reciclagem (por exemplo, como painéis de madeira reconstituída), sendo finalmente devolvida à atmosfera através da incineração ou de decomposição (CEIBOIS, 2007b).

Se considerarmos que a vida média dos produtos à base de madeira pode ir até aos 75 anos é fácil verificar que esta longa durabilidade é um factor importante para se conseguir aumentar a eficiência energética (através da redução da taxa de renovação do material) e combater o aquecimento global (funcionando como reservatórios de carbono).

ESPÉCIE	CO2 EQUIVALENTE
	TOTAL k ton
pinheiro-bravo	91.098
eucaliptos	66.462
sobreiro	64.029
azinheira	19.564
carvalhos	11.966
pinheiro-manso	9.763
castanheiro	4.413
acácias	1.313
outras folhosas	9.147
outras resinosas	1.766
TOTAL	279.519

Tabela 6 – Valores de carbono equivalente armazenado nas diferentes espécies florestais (adaptado de AFN, 2010)

Contexto Internacional

Deve-se, no entanto, fazer a distinção entre florestas tropicais e temperadas. As primeiras têm visto a sua área reduzida ao longo das últimas décadas por razões ligadas ao crescimento populacional e às pressões que tal fenómeno causa, como criação de gado, agricultura e, em alguns locais, até a própria indústria madeireira (Magin, 2002). Mas tal como se tem visto nas florestas temperadas,

nomeadamente nas europeias, a criação de valor para as florestas pelo uso da sua madeira é um factor muito importante para a sua preservação e até um factor de desenvolvimento humano desde que a isso seja associada uma gestão sustentável, algo que ainda não é frequente nos países em desenvolvimento.

No contexto europeu a situação é, portanto, completamente diferente. A cobertura florestal, apesar de ter neste momento cerca de 40% da área original (Magin, 2002, pg. 7), tem, nos últimos anos, aumentado regularmente e “apenas 64% do crescimento anual é colhido” (CEIBOIS, 2007b, pg. 17), o que significa que a quantidade de madeira disponível na Europa está a crescer de forma contínua e que é necessário importar apenas menos de 10% da madeira utilizada (Reid et al., 2004), valor esse que, tal como em Portugal, está associado a espécies tropicais. Significa também que se pode aumentar o consumo de madeira europeia para que as florestas não fiquem fragilizadas devido a pestes, fogos e degradação (CEIBOIS, 2007b).

“A indústria da madeira é um grande empregador na União Europeia, mais de 2,7 milhões de empregos” (CEIBOIS, 2007b, pg. 70). Tal como em Portugal é uma indústria que contribui muito para o desenvolvimento rural, estando muitas vezes localizada em regiões remotas onde se torna no principal foco de emprego e desenvolvimento. É uma fileira bastante diversificada que abrange um vasto leque de actividades, desde a serração, painéis derivados de madeira, paletes e embalagens, carpintaria até ao mobiliário e que é composta principalmente por pequenas e médias empresas (PME), excepção feita para o sector dos painéis onde existe uma maior concentração. “O número total de empresas da indústria madeira da UE 25 é estimado em 131 000” (CEIBOIS, 2007b, pg. 70).

Caracterização sumária

A fileira da madeira em Portugal pode ser dividida em 4 sectores: serração, painéis, carpintaria e mobiliário.

SECTOR	Nº EMPRESAS	Nº TRABALHADORES	VOL. VENDAS (MILHÕES €)	IMPORTAÇÕES (MILHÕES €)	EXPORTAÇÕES (MILHÕES €)
Serração	540	4000	358	156	169
Painéis	40	1650	393	140	152
Carpintaria	1900	10000	342	79	105
Mobiliário	2600	30000	887	487	713
TOTAL	~ 5050	~ 50000	1980	862	1139

Tabela 7 – Caracterização dos sectores da fileira da madeira no ano 2008 (adaptado de AIMMP, 2009)

O sector das serrações, segundo dados da AIMMP (2009) emprega cerca de 4.000 trabalhadores distribuídos por 540 PME. As serrações espalham-se pelo território nacional, mas são mais numerosas nos distritos com maior concentração florestal.

“A fileira de madeira de serração tem vindo a assistir a um fenómeno de concentração, com o desaparecimento de pequenas serrações. As estatísticas apontam para que entre 1998 e 2005 o número de serrações tenha diminuído, mantendo-se, no entanto, o volume de vendas (...)” (AEP, 2008, pg.4).

O sector dos painéis é, ao invés dos restantes, bastante concentrado existindo principalmente empresas de média e grande dimensão, com projecção internacional. Tal como é possível verificar na tabela 7, este sector consegue alcançar uma maior produtividade e adição de valor, tendo um volume de vendas superior ao sector da serração com menor recursos humanos.

O sector da carpintaria é o mais heterogéneo, contendo empresas familiares e empresas de maior incorporação tecnológica. Apresenta um elevado número de trabalhadores e empresas, normalmente de pequena e média dimensão, que se situam nos distritos de litoral centro e norte.

Uma característica comum a estes sub-sectores da madeira e do mobiliário são os processos de fabrico que compreendem várias operações que podem ser, genericamente, agrupadas em cinco tipos: (1) preparação da matéria prima (preparo); (2) tratamento (ou impregnação); (3) maquinaria; (4) montagem; (5) acabamento (Figueiredo et al., 2000).

2.2.2. Caracterização do Sector do Mobiliário

O mobiliário apresenta-se, no contexto da fileira da madeira, como o principal sector, tal como é possível verificar nos dados apresentados na tabela 8. É um sector que, tal como acontece a nível europeu, representa mais de 50% da fileira da madeira (CEIBOIS, 2007b, AIMMP, 2009).

É um sector composto maioritariamente por PME, onde existem apenas cerca de 700 empresas com mais de 20 empregados (CSIL, 2007) e, segundo dados recolhidos num estudo da Escola de Gestão do Porto (EGP, 2007), cerca de 72% das empresas têm menos de 7 empregados e apresentam um modelo de gestão familiar, o que as coloca num patamar de artesanato industrial. Isto traduz-se também na capacidade exportadora em que as 70 maiores empresas têm uma quota de cerca de 60% do volume total de exportações do sector.

Segundo dados do mesmo estudo, 68% das empresas estão localizadas na região norte do país, sendo o distrito do Porto o que apresenta a maior concentração (62%), com a esmagadora maioria nos concelhos de Paredes e Paços de Ferreira.

MOBILIÁRIO	1998	2002	2004	2005	2008
Empresas	3676	2900	2500	2400	2600
Trabalhadores	40950	37000	35000	34000	30000
Volume de Vendas	1247	1200	1250	1297	887
Importações	122	146	274	420	487

Tabela 8 – Evolução do sector do mobiliário 1998-2008 (adaptado de EGP 2007 e AIMMP, 2009)

Como é possível ver na tabela 8, o número de empresas sofreu uma grande redução, assim como o emprego. Porém, a facturação global manteve-se. Isto significa que a produtividade, e por consequência as vendas, por trabalhador subiu cerca de 25% (EGP, 2007), para um valor anual 38 mil Euros, um número que ainda não chega a metade da média da União Europeia neste sector, nem a metade da média global da indústria transformadora nacional. O tecido industrial deste sector é muito heterogéneo, existindo empresas muito tradicionais e empresas muito inovadoras. E apesar de uma evolução positiva, uma das conclusões do estudo da EGP (2007) afirma que muito ainda está por fazer, nomeadamente na capacidade de inovação, afirmando que uma causa desse

problema é o facto de as empresas ainda estarem muito afastadas dos elementos mais qualificadas do sistema de inovação: as Universidades e os Centros de Investigação e Desenvolvimento, pois, segundo inquérito realizado no âmbito desse estudo, não confiam nessa parte do sistema. Só 2% das empresas referiu as Universidades e os Centros Tecnológicos como fontes de inovação.

Esta desconfiança e falta de visão está associada a uma reduzida profissionalização da gestão e marketing, mas apesar disso a indústria do mobiliário é aquela que, no seio dos sectores tradicionais da indústria portuguesa, cresceu mais nos mercados internacionais, algo que é, também, perceptível na tabela 8, através de um forte crescimento das exportações sem grande agravamento das importações, conseguindo assim um saldo positivo (EGP, 2007). Esta evolução positiva tornou o sector estratégico para o país, algo que foi reconhecido pelo governo, que elaborou um plano de apoio ao sector para fazer face à crise internacional – Plano de Apoio ao Sector das Indústrias da Madeira e do Mobiliário (PASIMM) (MEI, 2009).

Portugal é um dos quatro países europeus com o balanço positivo no comércio externo de mobiliário, sendo apenas ultrapassado pela Itália, Dinamarca e Suécia. Segundo dados de 2006 os dois principais mercados para a exportação de mobiliário português eram a França e a Espanha, com uma quota conjunta superior a 60% (CSIL, 2007), no entanto este é um panorama que se tem vindo a alterar através de uma aposta na diversificação e na procura de mercados mais atractivos aos produtos com as características dos que são produzidos por esta indústria e num contexto de crise internacional onde os mercados mais desenvolvidos começam a apresentar sinais de saturação.

Esta crescente internacionalização está associada à capacidade de inovar por parte das empresas que souberam aproveitar os incentivos europeus à renovação tecnológica, do parque de máquinas e na formação. De mão dada com esta transformação está a utilização de novos materiais, a forma como os aplicaram no desenvolvimento de novos produtos e o recurso crescente ao design que surge como factor determinante para a inovação e para a definição da marca e da identidade da empresa (EGP, 2007).

Tal como já foi referido, este sector caracteriza-se por uma distribuição geográfica muito concentrada na região norte, particularmente o grosso das PME. Das 20 maiores empresas apenas 6 estão localizadas na região norte. Na região de Leiria tem-se desenvolvido outro pólo industrial do sector com empresas que apresentam genericamente maior dimensão, maior automação e capacidade tecnológica. A existência destes pólos potencia a inovação e o funcionamento em rede, particularmente quando integram empresas líderes, que num esforço por estar na vanguarda ou a par das tendências internacionais, aumentam a exigência na utilização de diferentes matérias-primas, de novos processos e soluções, algo que se reflecte em todo o ecossistema industrial, obrigando os fornecedores locais de madeira, vidros, ferragens ou tecidos a empenharem-se na concepção e teste de novas soluções (EGP, 2007).

No âmbito do inquérito realizado ao sector pela EGP são identificadas várias condicionantes ao desenvolvimento, nomeadamente as oportunidades decorrentes do aumento das preocupações ambientais. Os três factores que, segundo as empresas, apresentam maior potencial são (1) a promoção do uso da madeira, devido às suas qualidades ambientais, (2) o rótulo ecológico; e (3) a certificação ambiental.

Estrutura Produtiva e Tecnologias Associadas

Tal como é possível verificar pelos dados já apresentados, as empresas deste sector ainda não sofreram um processo de modernização que se reflecta significativamente na produtividade. Isto está relacionado com a estrutura produtiva típica que apresenta um sistema de elevada diversidade processual associada a grande variedade de produtos em séries de pequena dimensão. Esta diversidade impede a aplicação de economias de escala e uma capacidade produtiva elevada. No reverso esta diversidade expõe uma das características das empresas do sector que as tem permitido resistir à crise: a enorme flexibilidade (EGP, 2007).

Tipicamente, o sistema produtivo é composto por seis departamento/secções: (1) gabinete técnico; (2) secção de madeiras maciças/secção de painéis, (3) secção de folheados e/ou pintura/lacagem, (4) secção de montagem, (5) secção de polimento e (6) secção de embalagem, logística/expedição. Esta organização está, no entanto, muito dependente da dimensão e cultura da empresa.

Segundo a EGP (2007) é possível classificar as empresas do sector em quatro tipos: (1) empresas tradicionais, que apresentam muito trabalho manual, muito entalhamento e pouco acabamento; (2) empresas clássicas, que apresentam alguma mecanização e acabamento, mas com deficiências ao nível de higiene e segurança no trabalho; (3) empresas intermédias, que apresentam um parque de máquinas mais completo que inclui secagem de madeira e onde são aplicadas as normas legais em vigor; e (4) empresas modernas que apresentam um elevado nível de automação e organização produtiva, bem como uma capacidade de gestão global da empresa, perceptível na aposta na inovação, no recurso ao design e na abordagem aos mercados.

Em termos tecnológicos a utilização de sistemas mais avançados, como o CAD/CAM, CNC ou sistemas informáticos de gestão e planeamento da produção, tem-se verificado mais em empresas que produzem mobiliário de linhas direitas, onde a optimização dos cortes, furações e materiais são técnicas essenciais. Ao invés o segmento de mobiliário de estilo ou clássico apresenta uma maior incidência em tecnologias tradicionais e recursos intensivo à mão-de-obra.

No âmbito da sua estrutura organizativa são poucas as empresas que têm implementado um sistema de gestão da qualidade e são ainda menos as que aplicam alguma forma de gestão ambiental. A qualidade transmitida aos clientes centra-se no produto e negligencia a qualidade global do sistema e o seu impacte ambiental.

O Mercado e o Contexto Europeu

Uma vez que Portugal tem apresentado desde o início do século taxas de crescimento económico muito baixas, com um crescimento do consumo de mobiliário também baixo e que no sector industrial do mobiliário o aumento médio de produção foi de 3,7% entre 2001-2006, isto significa que eventualmente a capacidade de absorção de móveis por parte do mercado interno não iria ser suficiente para a produção. Para evitar esta estagnação interna as empresas tiveram que apostar na internacionalização.

No contexto europeu (UE17) Portugal é um pequeno actor, sendo o 12º produtor e o último consumidor (CSIL, 2007). A nível mundial Itália apresenta-se como o primeiro exportador e a China como o segundo. Em relação à produção o ranking é liderado pelos EUA (23%), seguidos da Itália (10%), China (9%) e Alemanha (8%). Se contabilizarmos a União Europeia em conjunto temos o maior produtor mundial com 43% (EGP, 2007).

A nível europeu o sector do mobiliário é composto por cerca de 97 mil empresas e 890 mil trabalhadores, o que representa 2,1% da mão de obra industrial. Assim como em Portugal também a maioria são empresas de pequena dimensão, mas os factores diferenciadores estão na profissionalização da gestão, na qualificação dos recursos humanos, na produtividade e na relação com o mercado (CSIL, 2007).

Como acontece em Portugal o sector europeu, apesar de ser uma indústria moderna, não dispensa o recurso a muita mão-de-obra, o que a torna vulnerável à subida dos custos da mão de obra e dificulta a competição com países em que as regalias e seguranças sociais são menores e onde a mão-de-obra é mais barata. Este é, também, um sector que vive muito num sistema de ecologia industrial, o que o torna muito interdependente dos seus fornecedores, nomeadamente dos fornecedores de madeira e painéis (Bärsch, 2001).

Resíduos

Tal como a maioria dos sectores da indústria transformadora o sector do mobiliário, um sector pouco poluente, esforça-se por otimizar a utilização dos seus recursos, o que significa que a criação de desperdícios e resíduos é também minimizada. No entanto, se olharmos para o fim do ciclo dos seus produtos é fácil perceber que deveria ser possível fazer melhor.

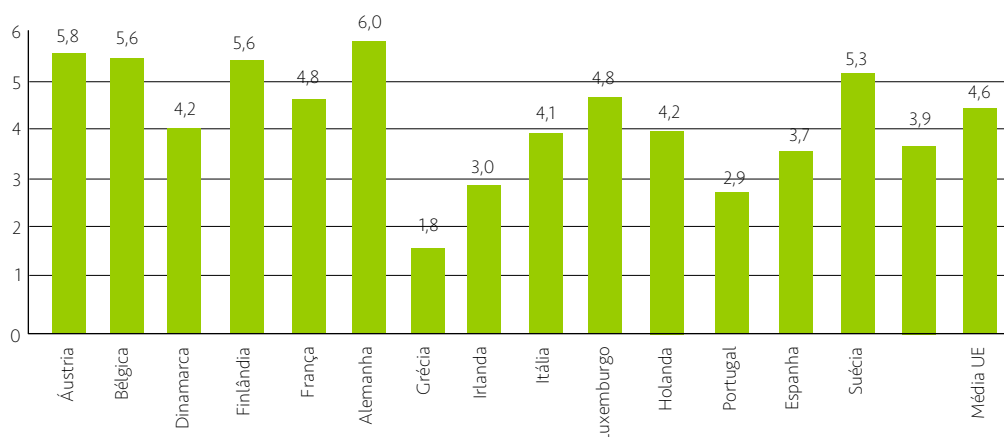


Gráfico 1 – Valores estimados de resíduos de mobiliário em % do total dos RSU (adaptado de UEA, 2004)

Segundo dados da Union Européenne de l'Ameublement²⁶ (UEA), os resíduos de mobiliário no âmbito dos resíduos sólidos urbanos apresentam em Portugal uma percentagem de 2,9, a segunda taxa mais baixa da UE, comparativamente com os 6% da Alemanha (taxa mais elevada). Este valor está associado ao estilo de vida e de consumo de cada país e têm vindo a aumentar pois o tempo de vida útil dos móveis tem vindo a ser reduzido por razões económicas do mercado e das empresas influenciadas por factores de moda e tendências que as leva a reduzirem a durabilidade dos próprios produtos.

Se analisarmos a componente de resíduos volumosos, também chamados de monstros, o mobiliário perfaz mais de 50%. Desse volume a esmagadora maioria é composta por madeira e derivados (Gráfico 2). Este volume é significativamente elevado porque os sistemas de reciclagem de madeira (através da sua incorporação na indústria dos painéis) apenas permitem o aproveitamento de

²⁶ T.L. – Federação Europeia do Mobiliário

madeira que não tenha tratamentos nem acabamentos de superfície, o que exclui a esmagadora maioria dos móveis. Apesar da madeira ser um material reciclável a sua reciclagem é feita principalmente do aproveitamento das paletes e embalagens, uma indústria que não aplica tratamentos. Mesmo quando estão danificadas as paletes e embalagens podem ser recuperadas e se não for possível são trituradas e enviadas para a indústria de painéis.

Segundo informação recolhida junto das duas maiores empresas portuguesas de recolha e valorização de resíduos, a Valorsul e a Lipor, toda a madeira que foi sujeita a tratamento (onde se inclui o mobiliário) é enviada para aterro. Para compensar esta ineficiência do sistema, a Lipor criou uma bolsa de resíduos que podem ser recuperados por quem o desejar.

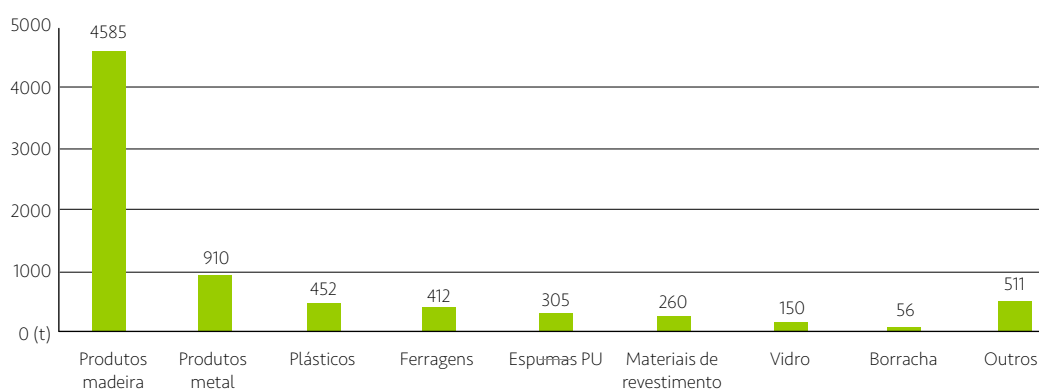


Gráfico 2 – Valores estimados dos resíduos de mobiliário por materiais na UE (adaptado de EUA, 2004)

2.3. Mobiliário

Este conjunto de objectos tem acompanhado a evolução Humana desde que esta se fixou em comunidades e tem evoluído com o próprio desenvolvimento social e cultural do Homem dando sempre resposta aos novos tipos de necessidades que as diferentes épocas apresentavam, vivendo interdependente da arquitectura e do modo de vida de cada época. A idade contemporânea não é diferente e os móveis reflectem a adaptação a este novo contexto onde o efémero, o eclético e a tecnologia imperam. A adaptação a este contexto permite ao mobiliário manter uma importância central no nosso dia a dia, particularmente no ambiente doméstico, onde representa a principal interface do Homem com o mundo material do seu lar, algo que é potenciado com a utilização da madeira, um material que cria condições para uma vida naturalmente saudável quando utilizado correctamente. É fácil manter-se limpo e ajuda a manter um grau de humidade ideal no espaço interior, mantendo a condensação a um mínimo aceitável (CEIBOIS, 2007b).

2.3.1. Tipos de mobiliário

O mobiliário pode ser classificado segundo duas tipologias: (1) função/produto e (2) estilo. Na primeira podemos separá-lo em 7 tipos: (1) móveis de sala; (2) móveis de quarto; (3) móveis de cozinha; (4) assentos; (5) componentes; (6) móveis de escritório e (7) outros. Como é possível verificar no gráfico 3 se agruparmos todos os tipos de móveis domésticos temos a maioria da produção de mobiliário nacional.

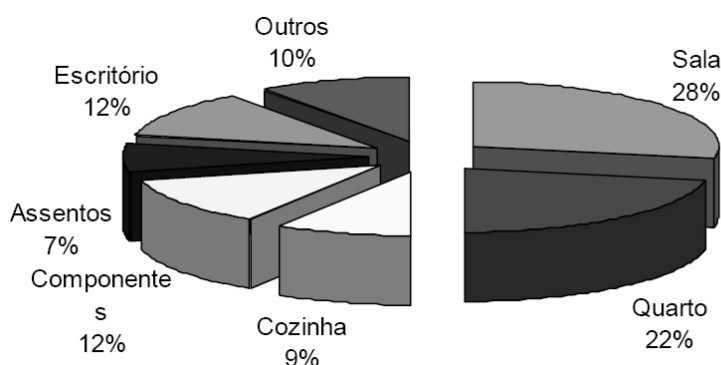


Gráfico 3 – Caracterização da produção de mobiliário por segmento (adaptado de AIMMP 2005)

Na segunda forma de classificar o mobiliário temos cinco segmentos: (1) clássico; (2) moderno; (3) cozinha e banho; (4) rústico e (5) outros (Gráfico 4).

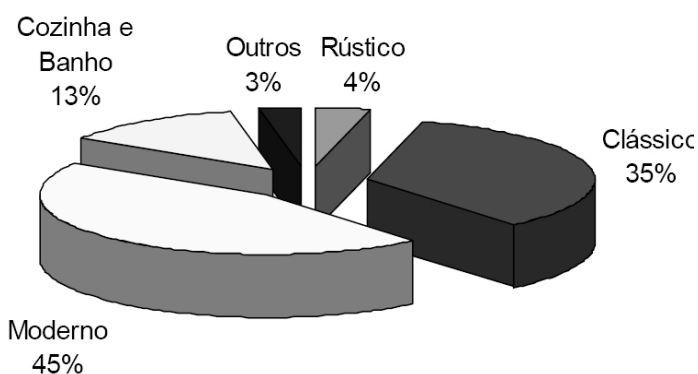


Gráfico 4 – Caracterização da produção de mobiliário por estilo (adaptado de AIMMP 2005)

Segundo o estudo feito pela EGP, onde se faz uma análise destas classificações, podemos verificar que o mobiliário rústico e clássico está associado à utilização de madeira maciça, sendo produzido por um número menor de empresas, pois são normalmente objectos mais trabalhados e ornamentados e que requerem mais mão-de-obra e, portanto, uma abordagem produtiva mais artesanal. Ao invés o mobiliário moderno está associado a linhas mais depuradas e simples e à utilização maioritária de painéis derivados da madeira folheados ou pintados.

2.3.2. Ciclo de vida do mobiliário

Os produtos florestais, como o mobiliário, armazenam carbono, podem ser recicláveis e requerem quantidades mais baixas de energia ao longo do seu ciclo de vida do que a maioria dos produtos alternativos com outra proveniência (BCSDPortugal, 2006).

Como já foi referido, o ciclo de vida divide-se em 5 fases, que apresentam, cada uma, problemas e impactes específicos que o design deve considerar de forma a os resolvê-los ou atenuá-los. O mobiliário tem características específicas que lhe conferem algumas diferenças no seu ciclo de vida

que importa analisar. De uma forma genérica os impactes associados ao mobiliário podem ser agrupados em duas áreas: (1) os aspectos de design relacionados com o produto em si; (2) os aspectos do sistema e que envolvem as estratégias corporativas e serviços que podem estar associados a estes produtos (Lewis e Gertsakis, 2001, pg. 148). A abordagem desta investigação tem estado centrada no produto, pelo que também aqui a análise irá recair sobre o produto e o seu ciclo de vida.

Apesar de aqui se falar genericamente em mobiliário, é necessário atender que existem muitas variáveis a ter em consideração. São diversas as matérias-primas que podem ser utilizadas na manufactura (diferentes espécies e origens de madeiras maciças, painéis de vários tipos, metais ou plásticos) tal como são variados os tratamentos e processos a que são submetidas (colas, vernizes...). Por outro lado, tal como foi abordado no capítulo anterior, existe uma grande variedade funcional no mobiliário de interiores. Assim, a descrição que se apresenta de seguida é, inevitavelmente, genérica para esta gama de produtos. Tentaremos expor as principais características de cada fase do ciclo de vida destes produtos, tal como está exposto de forma simplificada na figura 7.

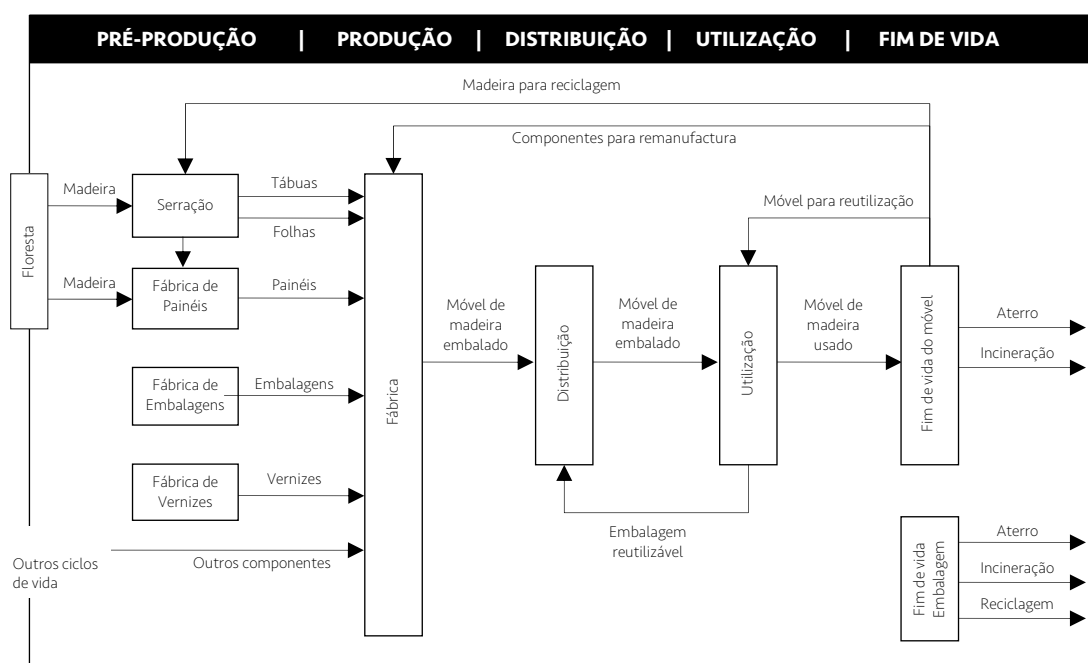


Fig. 7 – Diagrama de ciclo de vida do mobiliário

Pré-produção

A primeira fase do ciclo de vida dos produtos de mobiliário engloba todos os impactes associados às actividades realizadas a montante da manufactura do móvel propriamente dito pela empresa produtora (*in-house manufacturing*), nomeadamente a silvicultura, a serração, a produção de painéis derivados da madeira e o tratamento da madeira. É também nesta fase que devem ser considerados os impactes de todos os componentes adquiridos a fornecedores para integrar no objecto na fase de produção (puxadores, dobradiças, etc...).

A selecção de materiais tem grande importância para os aspectos económicos, funcionais e estilísticos do mobiliário da mesma forma que se apresenta como um dos factores que mais pesa na

definição dos impactes destes produtos (CSM, 2006). Podemos agrupá-los em cinco categorias: (1) Materiais lenhosos (madeira maciça e painéis), (2) Tintas e vernizes, (3) Colas, (4) Plásticos, (5) Metais.

O inventário do ciclo de vida (ICV) da madeira é um processo complicado pois está a lidar-se com sistemas vivos – as florestas – que dificultam a atribuição dos impactes ambientais a um ou outro elemento e que podem ser geridas com estratégias muito diferentes que alteram significativamente o ICV. A reforçar esta dificuldade está o tempo de crescimento das árvores (várias décadas) que obrigam ao estabelecimento de alguns pressupostos (Werner et al., 2007).

No grupo dos materiais lenhosos, quando comparado 1 kg de cada tipo de material, o contraplacado é o que apresenta um impacte ambiental maior e a madeira maciça nacional o menor (gráfico 4). Esta diferença ocorre principalmente por causa da necessidade de incorporação de resinas nos painéis, bem como pela maior necessidade de consumo de energia para a sua produção (CSM, 2006, pg. 34). São utilizadas resinas à base de formaldeído que provoca um grande impacte por ter origem no gás natural e porque são resinas feitas através um processo de polimerização que gera resíduos (SEI, 2006, pg. 21).

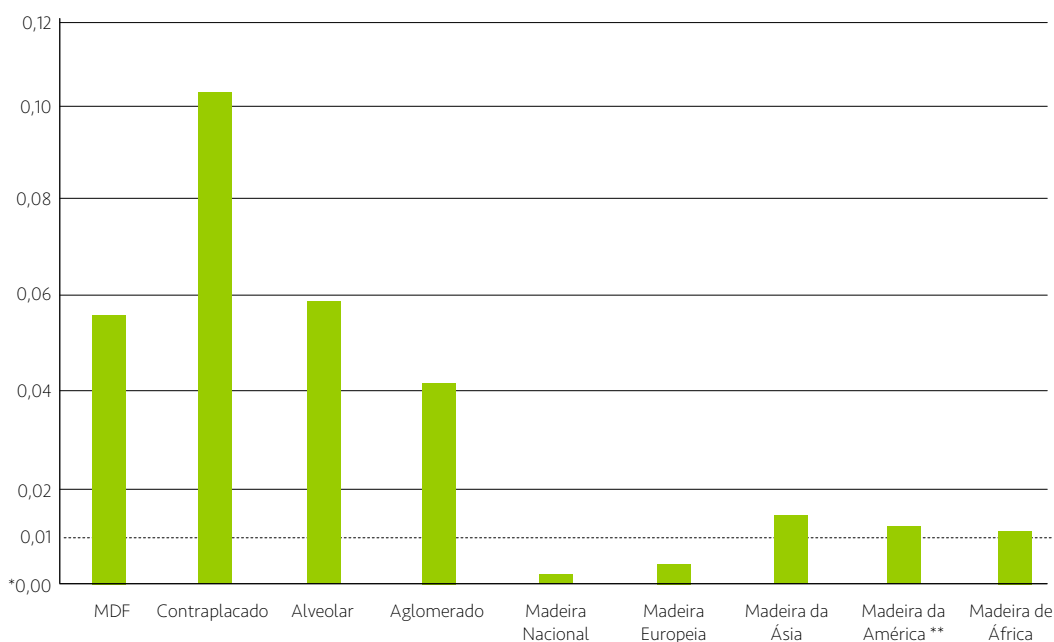


Gráfico 4 – Comparação do impacte ambiental entre 1kg de materiais lenhosos (adaptado de CSM, 2006, pg. 32-33)

* Os valores apresentados estão indicados na bibliografia em referência como “eco-impactes”, que presumimos ser uma tradução livre do italiano feita pelo parceiro português deste projecto de investigação e que é equivalente a “eco-indicadores”.

** Os dados apresentados para a Madeira da América resultam da média entre Norte da América (0,0113) e Sul da América (0,0133).

Apesar da diferença ser bastante expressiva deve ser relativizada pois, devido às propriedades físicas de cada material, é possível alcançar diferentes objectivos com 1kg e, uma vez que a análise aqui expressa apenas apresenta o impacte do berço à produção (*cradle to gate*), os factores de desempenho funcional e durabilidade não foram analisados.

Outro aspecto muito importante, e que não está expresso neste gráfico, está relacionado com a gestão que é feita das florestas de onde é originário o material lenhoso. Como foi referido no Capítulo I, a floresta europeia é líder na gestão sustentável certificada das suas florestas e Portugal,

apesar de mais atrasado, está a tentar recuperar. Mas, mesmo que a madeira, Nacional ou Europeia, provenha de uma floresta não certificada a sua gestão é conducente com o objectivo máximo de preservar o coberto florestal o que significa que há lugar a reposição. Assim, apesar de poder divergir no modo de acção e nos princípios definidos pelo Forest Stewardship Council (FSC)²⁷ a madeira oriunda da Europa terá sempre um impacte, neste campo, muito menor que madeira não certificada proveniente de África, Ásia ou América do Sul. Isto acontece porque muitas destas florestas são cortadas de forma descontrolada e sem haver lugar a qualquer reposição. Os terrenos desflorestados passam a ser utilizados na agricultura e pecuária. Isto significa dupla responsabilidade para os países mais desenvolvidos, pois, para além de serem os principais consumidores de madeiras provenientes de florestas virgens, são também grandes consumidores dos produtos agrícolas e pecuários que vêm dos terrenos desflorestados. Apesar do peso do mobiliário Português neste panorama ser reduzido, uma vez que a maioria da madeira utilizada pelo sector é proveniente de Portugal e Europa, o esforço para não utilizar madeiras tropicais de florestas virgens deve ser reforçado pois para além dos impactes ambientais, provocam também impactes sociais significativos nas comunidades locais. Em todos os casos (qualquer que seja o continente de proveniência) deve ser aumentada a exigência para com os fornecedores para que apliquem as normas definidas pelo FSC, o que é aplicável para os produtores florestais (FSC, 2006b) e a toda a cadeia de produção (FSC, 2006a). Isto implica:

“a obediência a diversos princípios de carácter económico, social e ambiental, como, por exemplo, a conservação do solo e da água ou a biodiversidade e satisfazer expectativas das populações e comunidades locais, sejam estes proprietários, trabalhadores florestais ou industriais. Em síntese, todas as partes interessadas e afectadas pela actividade florestal são forçosamente ouvidas nos processos de certificação FSC”(FSC, 2007).

Assim, se adicionarmos a certificação à mistura de possibilidades de origem da madeira devemos hierarquizar da seguinte forma, do menor impacte para o maior impacte: (1) madeira europeia certificada FSC; (2) madeira europeia não certificada; (4) madeira norte americana certificada FSC; (5) madeira tropical certificada FSC; (6) madeira tropical não certificada.

No entanto, a madeira maciça é utilizada por menos empresas do que são os painéis. Para superar algumas das características menos boas da madeira, como susceptibilidade a agentes biológicos, anisotropia nas propriedades físicas e mecânicas, não poder ser moldada e os seus defeitos (como os nós) (Santos, 1997), a indústria tem vindo a desenvolver uma gama de painéis derivados da madeira: de fibras de madeira, como é o caso do MDF e do HDF (*High Density Fiberboard*); de lascas de madeira, como é o caso dos aglomerados; de folhas e/ou tábuas de madeira, como é o caso dos contraplacados, *hardboards* e *multiplex*; de folhas de papel impregnadas de resinas, como é o caso dos HPL (*High Pressure Laminates*); ou de uma mistura de HDF, aglomerado e folha em favos de mel como são os painéis alveolares (também denominados de estruturas ocas) (SEI, 2006).

Estes materiais apresentam um impacte por kg superior à madeira maciça. No entanto, são materiais que estão integrados num sector industrial que, por um lado, recebe matérias-primas da

²⁷ “O FSC é uma organização não governamental que promove a gestão responsável das florestas a nível mundial através de processos de consulta pública, transparentes e que asseguram a representatividade de expectativas de natureza económica, ambiental e social. A missão do Forest Stewardship Council é apoiar uma gestão ambientalmente adequada, socialmente benéfica e economicamente viável das florestas mundiais.”(FSC, 2006)

silvicultura, e por outro incorpora material reciclado das serrações e das empresas de mobiliário e paletes, o que significa que promovem a extensão do tempo em que o carbono é retido na madeira. E são materiais que devido às suas propriedades físicas de estabilidade dimensional permitem reduzir a quantidade (kg) de material para, por exemplo, suportar o mesmo peso. Este painéis apresentam outro factor negativo que se prende com o seu aspecto superficial de baixo valor. Para aplicações à vista necessitam de ser folheados ou laminados o que implica mais material e colas/resinas.

Madeira	Impacte nas florestas Seleção e origem das essências Transporte da matéria-prima Emissão de produtos tóxicos (no caso de utilização de impregnantes ou outros tratamentos com fungicidas, etc.)
Painéis	Utilização de colas, emissões atmosféricas (formaldeído, COV) Produção de pós de madeira
Materiais plásticos	Utilização de energia, emissões atmosféricas (COV) No caso de espumas, emissão atmosférica de agentes de enchimento, como os CFC ou pentano (COV) Aditivos tóxicos como os retardadores de chamas e os metais pesados.
Metais	Utilização de energia Resíduos relativos à produção das matérias-primas Emissões de metais pesados e de outras substâncias (no caso de tratamentos superficiais, de processos galvanicos)
Pintura/ Envernizamento	Emissão atmosférica de COV se forem usadas lacas ou vernizes/tintas à base de solventes Resíduos perigosos Emissão de metais pesados
Tecidos	Utilização de pesticidas (no caso de fibras naturais) Emissão atmosférica de COV (no caso de fibras plásticas) Emissões atmosféricas (formaldeído, etc.) Durabilidade (durante a fase de utilização)
Peles	Emissão atmosférica de COV Emissão na água de substâncias à base de cromo Durabilidade (durante a fase de utilização)
Colas	Emissão atmosférica de COV (no caso de colas à base de solvente)

Tabela 9 –Impactes ambientais associados aos materiais comumente utilizados nos móveis (CSM, 2006, pg. 20)

Outro grande problema na fase de pré-produção está relacionado com os vernizes, tintas e lacados utilizados para tratamento e acabamento das madeiras. Nesta gama existem 5 grandes categorias de resinas que servem de base a esses materiais e que aqui ordenamos por ordem de mais impacto (1) para menor impacto (5): (1) resinas nitrosas; (2) resinas acrílicas; (3) resinas de poliéster; (4) resinas de poliuretano; (5) resinas à base de água. As resinas mais prejudiciais são as que apresentam a maior percentagem de solventes²⁸. Estes compostos químicos quando utilizados em maior concentração fornecem maior qualidade e durabilidade à madeira (SEI, 2006, pg. 24) mas podem causar irritações na pele, nas vias respiratórias e nos olhos e, dependendo da concentração, podem inclusivamente afectar o sistema nervoso e diversos órgãos. Outras substâncias que também apresentam alguma toxicidade nesta fase são os corantes e substâncias auxiliares dos tratamentos de superfície (fungicidas, endurecedores...) pois podem conter metais pesados, poliisocianatos e compostos à base de formaldeído. Como alternativa as tintas e vernizes em pó são

²⁸ Compostos químicos como o Tolueno, Xileno, Acetato de etil glicol.

vistas como um método com menor impacto, no entanto, os pós ainda apresentam problemas para os pulmões e para a pele dos trabalhadores (CSM, 2006).

Paralelamente às tintas e vernizes estão todas as substâncias, adesivas e colantes, que podem ter múltiplas composições e, por consequência, impactes muito diversos. Também aqui os principais problemas advêm dos solventes utilizados (CSM, 2006). Podemos destacar pela negativa, com um impacto três a quatro vezes superior às restantes, a cola de isocianato e a de poliuretano. De seguida (de maior impacto para menor impacto): (1) cola de neoprene; (2) cola epóxi bicomponente; (3) cola melamínica; (4) cola fenólica; (5) cola Melamina-Ureia-Formaldeído (MUF); (6) cola acetato de polivinil (PVA) (também conhecida como cola branca ou de madeira); e (7) cola de ureia.

Em relação aos materiais não lenhosos, apesar de serem utilizados numa menor percentagem, é de salientar o elevado impacto que alguns apresentam comparativamente com a madeira europeia, nomeadamente o alumínio com pouca incorporação de material reciclado, os componentes de aço, os vidros e os diversos plásticos.

Produção

A produção de mobiliário envolve a transformação da madeira maciça ou dos painéis. Na primeira há lugar ao corte, aplainamento e tratamento das tábuas que depois são montadas, com recurso a juntas e colas. Por fim levam o acabamento de superfície. No caso dos painéis é necessário o corte, revestimento (ou folheamento) e orlagem e só depois são furados e montados.

Os trabalhos de corte e lixagem da madeira e painéis originam pó que, de algumas espécies, é cancerígeno (CSM, 2006). Os restantes trabalhos de manufactura originam também resíduos. No que diz respeito aos desperdícios de madeira e painéis este sector consegue reaproveitar uma percentagem muito elevada (por vezes até a totalidade). No entanto, depende dos sistemas implementados por cada empresa. Há empresas de mobiliário que trabalham com madeira maciça que podem ter um desperdício na casa dos 60% e nas que utilizam painéis pode ser na ordem dos 25% (Envirowise, 2001). Assim, para além do aproveitamento das tábuas ou painéis para produção dever ser maximizado, os desperdícios que ocorrem (estilha, lascas, pós...) podem ter diversos destinos: valorização energética para geradores de biomassa (internos ou externos), produzir calor e energia para os fornos de secagem e outras operações (CEIBOIS, 2007b), para venda a empresas produtoras de painéis ou utilização em subprodutos para consumo interno (como betume).

No que diz respeito às outras matérias-primas o seu comportamento é semelhante aos outros sectores industriais, onde podem ocorrer diferentes práticas, que vão desde não se efectuar qualquer separação dos resíduos, a ter contentores para os materiais que são utilizados por essa empresa em concreto, e para os quais já existe um sistema de recolha e reciclagem (vidro, cartão, papel, plástico), e também para os resíduos das substâncias tóxicas utilizadas (colas, vernizes, tintas) que necessitam de um tratamento adequado (CSM, 2006).

Os principais efluentes e emissões provêm dos solventes (de tinta/verniz/cola), partículas de pó da linha de produção, das cabines de pintura, acabamentos para superfícies fora de prazo, dos contentores de tintas e vernizes vazios e da tinta seca (SEI, 2006). Outro elemento bastante prejudicial na produção, associado aos solventes, é a emissão de compostos orgânicos voláteis (COV) (CSM, 2006).

Distribuição

A fase de distribuição engloba todos os passos desde que o produto está concluído até que chega ao consumidor, sendo particularmente relevante neste processo a embalagem e o processo logístico de distribuição.

A maioria das embalagens neste sector é de utilização única, o que causa poluição e desperdícios (CSM, 2006). A maioria dos móveis é transportada em embalagens de cartão, por vezes complementadas por filme plástico no exterior. Internamente, de forma a proteger e impedir a colisão entre as várias peças, são utilizados plásticos expandidos como poliestireno (esferovite). Curiosamente, as empresas que têm uma escala de produção menor e que tratam directamente da entrega aos clientes são as que mais facilmente apresentam embalagens com menor impacto: cobertores ou outros elementos reutilizáveis. Quando comparadas embalagens de vários materiais temos a seguinte ordem (do maior impacto para o menor impacto por kg): (1) filme de polipropileno; (2) filme de polietileno; (3) filme de poliestireno (os três com impactos semelhantes); e, com um impacto cerca 5 vezes inferior aos restantes, (4) cartão. No entanto, também aqui esta diferença deve ser relativizada pois para, por exemplo, embalar um sofá para duas pessoas é necessário 7kg de cartão por comparação com 0,03 kg de filme de polipropileno (CSM, 2006, pg. 41).

A distribuição, para localizações continentais, é feita maioritariamente por meios rodoviários, o que significa que, apesar de se otimizar as saídas dos veículos através da gestão das deslocações, é utilizado o meio de transporte mais poluente.

Outro aspecto relevante para os impactos que esta fase traz no seio do ciclo de vida destes produtos prende-se com a dimensão e volume dos mesmos. A maioria das empresas executa a montagem na fase de produção, o que significa que durante o transporte, para além do volume do material de cada produto está-se também a transportar muito espaço vazio. Isto significa que por cada carga se consegue levar menos objectos, elevando assim o seu impacto, particularmente a sua pegada de carbono.

Utilização

Os produtos de mobiliário, no que toca à fase de utilização, são objecto com pouco impacto ambiental, principalmente porque não consomem energia nem necessitam de qualquer tipo de consumíveis (excepção feita aos produtos de limpeza). Podem, porém, contribuir de forma lenta e perigosa para a libertação nos espaços interiores de substâncias químicas cancerígenas, irritantes ou alergénicas (CSM, 2006). Segundo a OMS os móveis são um dos factores que contribui para a Síndrome do Edifício Doente e para Doenças Relacionadas com o Edifício. O formaldeído é o principal agente desta acção. É um composto químico que é utilizado extensivamente na produção do mobiliário (vernizes, colas, espumas e com uma forte presença nas resinas utilizadas nos painéis), pelo que a Organização Mundial de Saúde (OMS) estabelece como limite de concentração de formaldeído no ar interior o valor de $0,1 \text{ mg/m}^3$, valor que é utilizado pela UE para a classe mais rigorosa (E1) nas normas de produtos à base de madeira (CEIBOIS, 2007b). O outro exemplo mais relevante são os Compostos Orgânicos Voláteis (COV) que, como o nome indica, são substâncias químicas voláteis à temperatura ambiente. Estão presentes nas colas, vernizes e revestimentos e, apesar de terem a sua maior libertação no momento de produção, esta acção prolonga-se passivamente no tempo.

O mobiliário pode, também, ser a causa de poluição nesta fase caso seja alvo de incêndio, uma vez que a maioria é sujeita a tratamentos à madeira e de acabamento superficial com compostos químicos que são libertados na combustão, podendo inclusivamente dar origem a outros compostos tóxicos (CSM, 2006).

Outro aspecto que pode ter alguma relevância na fase de utilização está relacionado com os produtos de limpeza (e seus compostos químicos) que são utilizados pelo consumidor para manter o móvel em boas condições. No entanto, são factores que caem normalmente fora do âmbito do produtor e dentro das escolhas pessoais do consumidor, excepto nos casos de madeira maciça em que são aconselhado óleos biológicos como a melhor forma para limpar, hidratar e cuidar das superfícies.

A utilização de madeira maciça também tem a vantagem, em relação a outros materiais como os plásticos ou mesmo derivados da madeira, de poder ser reparada por não especialistas e com ferramentas simples (Walker, 2006). Este factor dá a capacidade aos produtos de madeira maciça de terem grande durabilidade. Ainda relacionado com a utilização em si, devem ser tidos em consideração os aspectos ergonómicos e de interface com o Homem, que em determinados móveis podem ser causadores de problemas de saúde.

Fim-de-Vida

Relativamente a todo o sistema de fim de vida do mobiliário devem ser analisadas várias etapas ou possibilidades de percurso: reutilização, remanufactura, reciclagem, valorização e depósito em aterro. É, no entanto, sobre esta fase que se encontra disponível menos informação sobre o impacte do mobiliário.

Estima-se que a madeira perfaça entre 7 a 10% dos resíduos sólidos urbanos, apesar de muita dela ainda estar em condições de ser utilizada (Magin, 2002, pg. 14). O mobiliário apresenta grande potencialidade no seu sistema de fim de vida por utilizar a madeira como material principal. No entanto esta mais valia fica seriamente comprometida devido aos tratamentos e acabamentos utilizados (verniz, lacagens, etc...).

O mobiliário pode ter um fim de vida com impacte positivo ao servir de reservatório de carbono. Isto implica que seja reutilizado, quer através de uma nova utilização do objecto (reutilização comum) quer pela reutilização do material (o que implica remanufactura para reaproveitamento de peças). Em qualquer um destes casos a energia investida é muito reduzida o que apontaria a reutilização como a escolha preferencial no fim de vida do mobiliário. No entanto, isso só acontece em móveis de grande durabilidade e qualidade, a partir dos quais ainda se consiga acrescentar valor. Com a tendência de utilização de mobiliário de menor preço, menor qualidade construtiva e por consequência, menor durabilidade, cada vez menos móveis são reutilizados pelos consumidores e, genericamente, não existem serviços de recolha e remanufactura pelas empresas produtoras.

Quando a reutilização falha, o passo seguinte é a reciclagem, nomeadamente pela indústria de painéis. No entanto, e apesar de ter grande acolhimento nos produtos de madeira não tratados (como as paletes e embalagens), como referido acima, a reciclagem, no caso do mobiliário, não é muito utilizada, pois a indústria de painéis tem um tecto máximo de possibilidade de incorporação de componentes tóxicos que estão estabelecidos por lei e a introdução de madeira proveniente de mobiliário traz sempre uma percentagem de verniz e colas elevadas. Assim “só madeira recuperada de grande qualidade pode ser utilizada de forma a salvaguardar a saúde dos consumidores

envolvidos”²⁹ (CEIBOIS, 2007b, pg. 53), e mesmo a reciclagem desta madeira deve ser sempre considerada como *downcycle* (Werner et al., 2007). Menos de 15% da madeira utilizada em painéis na Europa provém de mobiliário reciclado que é misturado com madeira de outras fontes

Da mesma forma, também a incineração, com ou sem recuperação energética, fica aquém da sua potencialidade uma vez que existência de substâncias tóxicas, particularmente quando atingem altas temperatura, impede que a maioria dos móveis que não foram reutilizados ou reciclados seja valorizado desta forma.

“A combustão de madeiras impregnadas com conservantes ou pintadas, praticada em fogueiras a céu aberto ou utilizada em lareiras, origina a libertação de numerosos poluentes, não só para a atmosfera como também na forma de cinzas que não devem ser utilizadas como fertilizantes do solo. Em rigor uma madeira tratada ou pintada pode ser considerada um resíduo e não um produto florestal.”

(<http://paginas.fe.up.pt/~jotace/temaspolemicos/queimalixo.htm>; Acesso confirmado a 20011-06-15)

Isto significa que apenas em instalações equipadas com filtros ou em co-incineração é que estes produtos podem ser incinerados, algo que é muito dispendioso, pelo que é dada prioridade a outros resíduos.

Desta forma, o grosso do mobiliário que não é reutilizado e reciclado é depositado em aterros sanitários, através dos serviços de recolha de “monstros” das câmaras municipais. Segundo a Agência Portuguesa do Ambiente (APA), a madeira corresponde a 0,3% dos RSU em Portugal, uma percentagem inferior à média europeia.

Presentemente os produtos de madeira impregnados não tem o seu fim de vida bem gerido, o que representa um aspecto importante a repensar no sistema de gestão dos resíduos de madeira (Bonnet et al., 2004).

2.3.3. Estratégias de design para o sector

*“As estratégias de ecodesign são acções que se podem tomar para reduzir o impacte ambiental. Idealmente devem ser seleccionadas com base numa avaliação ambiental e numa análise mais ampla do produto e do seu mercado”*³⁰ (Lewis e Gertsakis, 2001, pg. 61).

Tal como os impactes ambientais, que ocorrem ao longo de todo o ciclo de vida, também as áreas com potencial de melhoria estão presentes em todas as fases, apesar de, tal como visto no ponto anterior, as fases de pré-produção e fim de vida serem as que apresentam mais espaço para melhoria neste sector.

Quando se analisa a literatura de referência na área das estratégias de ecodesign encontram-se várias tipificações com estratégias genéricas, que, apesar de não terem sido pensadas especificamente para nenhum sector, podem ser utilizadas como referência e base para a selecção de estratégias e critérios específicos para o mobiliário, utilizando como filtro as características e problemas desta gama de produtos referidas anteriormente. Paralelamente existe também literatura onde já foram abordados os problemas específicos do mobiliário. Iremos aqui analisar, de forma resumida, ambas as abordagens.

²⁹ T.L. “Only high quality recovered wood can be used in these applications, in order to safeguard the health of all ‘consumers’ involved.”

³⁰ T.L. – “Ecodesign strategies are actions that can be taken to reduce environmental impacts. Ideally, strategies should be selected on the basis of an environmental assesement and a broader analysis of the product and its market”.

Estratégias de design genéricas

No âmbito das estratégias de design com uma abordagem não focada num sector pode-se referir o trabalho de tipificação realizado por sete autores (ou equipas), trabalho este que está normalmente associado a ferramentas de ecodesign, como listas de estratégias, diagramas em rede ou listas de verificação.

ESTRATÉGIAS	CRITÉRIOS
Design para recuperação e reutilização	Design para recuperação de material
	Design para a recuperação de componentes
Design para desmontagem	Facilitar o acesso aos componentes
	Simplificar a interface dos componentes
	Design para simplicidade
Design para minimização de desperdícios	Design para minimização na origem
	Design para separação
	Evitar contaminantes de materiais
	Design para recuperação e reutilização de desperdícios
	Design para incineração de desperdícios
Design para a conservação de energia	Reduzir uso de energia na produção
	Reduzir o consumo de energia dos equipamentos
	Reduzir o uso de energia na distribuição
	Utilizar fontes de energias renováveis
Design para a conservação de materiais	Design de produtos multifuncionais
	Especificar materiais reciclados
	Especificar materiais renováveis
	Utilizar componentes remanufacturados
	Design para longevidade do produto
	Design para reciclagem em ciclo fechado
	Design para recuperação de reciclagem
	Design contentores reutilizáveis
	Desenvolver programas de leasing
Design para a permanente redução de riscos	Reduzir emissões de produção
	Evitar substâncias tóxicas ou perigosas
	Evitar químicos que causem depleção do ozono
	Utilizar tecnologias à base de água
	Assegurar a biodegradabilidade do produto
	Assegurar o correcto depósito dos desperdícios
Design para a prevenção de acidentes	Evitar materiais inflamáveis e/ou corrosivos
	Providenciar alívio para pressão
	Minimizar potencial de fugas
	Utilizar fechos à prova de crianças
	Desencorajar má utilização pelo consumidor

Tabela. 10 – Panorâmica das estratégias DFE e respectivos critérios (adaptado de Fiksel, 1996)

Realizando uma análise cronológica³¹, o primeiro conjunto de estratégias seleccionado foi desenvolvido nos Estados Unidos da América através de uma tipificação denominada de “Linhas de orientação de design para o ambiente”³² (Fiksel, 1996, pg. 94) e têm uma abordagem muito focada nas potencialidades de intervenção na prática industrial e nas repercussões que isso poderá ter nas restantes fases, pelo que não apresenta um organização que acompanha o desenvolvimento do ciclo de vida do produto, mas sim uma em que a mesma estratégia pode afectar várias fases do ciclo de vida. Na tabela 10 está um resumo destas linhas de orientação que são mais vocacionadas para indústrias de produtos eléctricos e electrónicos.

Expressa no manual “Life Cycle Design” (Behrendt et al., 1997, pg. 53-113) está a segunda tipificação que expõe estratégias (denominados de princípios ou linhas de orientação) para todas as fases do ciclo de vida, mas que as apresenta de forma não sequencial com o desenrolar do ciclo de vida. São estratégias generalistas para a introdução do design de ciclo de vida em pequenas e médias empresas. Estão complementadas com critérios mais detalhados e são integradas numa lista de verificação com esquema ABC para ajudar na sua implementação prática. Tal como nas estratégias DFE de Fiksel, também aqui os critérios são por vezes subdivididos com mais detalhe (no entanto tal não será apresentado nesta tese para simplificação da análise). Esta tipificação é composta por 13 estratégias ou princípios conforme expresso na Tabela 11.

ESTRATÉGIAS	CRITÉRIOS
Conseguir eficiência ambiental/optimização da função	Superar as necessidades do consumidor
	Desmaterialização
	Conceber o uso de recursos em cascata
	Sistema do produto
Poupar recursos naturais	Reduzir a quantidade de material utilizado
	Incentivar a re-fabricação
	Utilização de materiais reciclados
Utilizar recursos renováveis e abundantes	Utilização de materiais renováveis
	Não utilização de materiais pouco abundantes
	Minimização do uso de recursos escassos
Aumentar a durabilidade do produto	Fiabilidade
	Uso
	Design intemporal
	Uso de módulos
	Adaptável a futuros desenvolvimentos técnicos
	Fácil limpeza
	Fácil manutenção
	Fácil reparação
	Aumentar o período de garantia
Design para reutilização do produto	Design modular
	Acessibilidade aos componentes
	Desgaste
	Protecção contra a corrosão
	Normalização dos componentes
Design para a reciclagem do material	Reciclabilidade
	Utilização de materiais recicláveis

³¹ Relativamente à data de publicação da referência bibliográfica analisada, pois estes documentos são, normalmente, o resultado de projectos de investigação longos, que tiveram início alguns anos antes da data referida.

³² T.L. – “DFE Guidelines”

	Menor variedade de materiais
	Compatibilidade de materiais
	Materiais adicionais compatíveis e não tóxicos
	Identificação dos materiais
Design para desmontagem	Estrutura hierárquica
	Facilidade de reconhecimento dos elementos de união
	Facilidade de acesso aos elementos de união
	Desaperto dos elementos de união sem danificar produto
	Reduzir o número de elementos de união
	Reduzir a variedade de elementos de união
	Reduzir o número de componentes
	Reduzir a necessidade de ferramentas
Minimizar substâncias perigosas	Automatizar a desmontagem
	Reduzir o uso de substâncias perigosas
	Reduzir o uso de substâncias particularmente perigosas
Produção amiga do ambiente	Facilidade de remoção das substâncias perigosas
	Redução de desperdícios
	Redução do consumo de energia
	Redução do consumo de água
	Redução de desperdícios perigosos
	Redução de emissões
Minimizar o impacto do produto durante o uso	Redução de substâncias perigosas no local de trabalho
	Redução do consumo de energia
	Reduzir a necessidade de consumíveis
	Redução de emissões prejudiciais à saúde
Utilizar embalagens amigas do ambiente	Fornecer informação ao consumidor e utilizador
	Questionar a necessidade de embalagem
	Embalagem retornável
	Embalagem reutilizável
	Sistema de recolha de embalagem
	Redução do volume e peso
	Redução de substâncias perigosas na embalagem
	Embalagem reciclável
	Utilizar materiais reciclados
Descarte amigo do ambiente de materiais não recicláveis	Utilizar materiais biodegradáveis
	Evitar substâncias perigosas
	Marcar componentes que contém substâncias perigosas
Implementar logística amiga do ambiente	Garantia dos materiais naturais
	Importância da política de transporte no seio da empresa
	Veículos utilizados
	Seleção de fornecedores por proximidade
	Seleção de meios de transporte mais amigos do ambiente
	Evitar viagens de regresso sem carga
	Conceito de Eco-logística com planeamento a longo prazo

Tabela. 11 – Estratégias e critérios de design de ciclo de vida (adaptado de Behrendt et al, 1997)

A publicação do INETI sobre a perspectiva de ciclo de vida (Frazão et al., 2006) faz uma actualização sobre estas estratégias e seus critérios e organiza-os de forma mais coerente e relacionável com o desenrolar do ciclo de vida, utilizando como base de implementação a lista de verificação tipo ABC. Essa nova lista fica estruturada em 14 estratégias, das quais 4 na fase de pré-produção, 2 na fase de produção, 2 na fase de distribuição, 2 na fase de utilização e 4 no fim de vida.

A tipologia de estratégias mais utilizada na área do ecodesign é a que acompanha as ferramentas Ecodesign Checklist e a LiDS Wheel (Brezet e Hemel, 1997, pg. 77-81). Esta configuração de estratégias, exposta na Tabela 12, acompanha o ciclo de vida do produto através de 7 estratégias, às

quais é adicionada uma oitava direccionada para estimular a criação de novos conceitos que melhor se possam adequar ao desenvolvimento sustentável. No entanto, as estratégias são passíveis de serem utilizadas noutras fases, como, por exemplo, a “Redução do uso de materiais” que está associada à fase de pré-produção, deve ser utilizada em todos os momentos do ciclo de vida onde haja consumo de materiais. O mesmo se pode dizer relativamente ao transporte que não deverá apenas ser entendido na fase de distribuição mas como todas as acções de transporte que aconteçam no ciclo de vida. Esta organização é bastante concentrada, o que facilita o seu uso, porque é menos exigente em necessidade de tempo de utilização, no entanto apresenta estratégias muito latas, o que dificulta a operacionalização e o processo de encontrar soluções concretas, particularmente em sectores específicos.

	ESTRATÉGIAS	CRITÉRIOS
Pré-produção	Seleção de materiais de baixo impacte	Materiais mais limpos
		Materiais renováveis
		Materiais com baixo valor energético
		Materiais reciclados
		Materiais recicláveis
	Redução do uso de materiais	Redução em peso
		Redução em volume (transporte)
Produção	Optimização das técnicas de produção	Técnicas de produção alternativas
		Menos fases de produção
		Menos e mais limpo consumo de energia
		Menor produção de desperdícios
		Menos e mais limpos consumíveis de produção
Distrib.	Optimização dos sistema de distribuição	Embalagens em menor quantidade/mais limpas/reutilizáveis
		Formas de transporte energeticamente mais eficientes
		Logísticas energeticamente mais eficientes
Utilização	Redução do impacte durante a utilização	Menor consumo de energia
		Fonte de energia mais limpa
		Menos e mais limpos consumíveis
		Sem desperdício de energia e de consumíveis
	Optimização do tempo de vida	Fiabilidade e durabilidade
		Fácil manutenção e reparação
		Estrutura modular
		Design clássico
		Forte relação produto-utilizador
Fim de vida	Optimização do sistema de fim de vida	Reutilização
		Remanufatura/reconversão
		Reciclagem
		Incineração segura
⊕	Novo conceito de desenvolvimento	Desmaterialização
		Partilha de produtos
		Integração de funções
		Optimização funcional do produto (componentes)

Tabela. 12 – Estratégias de ecodesign (adaptado de Brezet e Hemel, 1997)

A Tabela 13 apresenta a tipificação realizada pela Econcept para a Ecodesign Checklist (Tischner et al., 2000, pg. 107-110), agrupando um conjunto de questões relevantes ao longo do ciclo de vida do produto, mas que, no entanto, nem todas serão aplicáveis a todos os produtos, pelo que na própria checklist os autores contemplam a hipótese do utilizador considerar não relevante alguma das estratégias. A estrutura de organização não apresenta uma fase de distribuição, diluindo por outras

ESTRATÉGIAS	
Pré-produção	Minimizar o uso de materiais
	Minimizar o uso de energia
	Minimizar o uso de terra (extração de matérias primas, produção)
	Evitar o uso ou emissão de substâncias perigosas
	Evitar emissões (ex. no transporte)
	Minimizar desperdícios de produção; reciclar materiais
	Preferir matérias-primas regionais
	Usar matérias-primas renováveis produzidas por métodos sustentáveis
	Usar substâncias socialmente aceitáveis que não apresentam perigo de saúde
Produção	Usar materiais reciclados
	Minimizar o uso de materiais
	Minimizar o uso de energia
	Minimizar o uso do solo
	Evitar o uso ou emissão de substâncias perigosas
	Evitar emissões (ex. Por processos de melhoria)
	Minimizar desperdícios pré-consumo, reciclar materiais
	Preferir fornecedores locais ao longo de toda a cadeia de fornecimento
	Minimizar a embalagem
Utilização/Serviço	Utilizar materiais renováveis produzidos por métodos sustentáveis
	Utilizar processos socialmente aceitáveis que não apresentam perigo para a saúde
	Criar excelentes benefícios para o consumidor
	Design apropriado para o público-alvo
	Minimizar reclamações e devoluções
	Design para o utilizador compreensível
	Design para funções auto-controláveis e optimizáveis
	Resistente à sujidade, design para fácil limpeza
	Minimizar consumo de materiais e energia durante o uso
	Evitar uso ou emissão de substâncias perigosas
	Design para longevidade (estratégia 1)
	Design intemporal
	Garantia de longa vida
	Design para reparação e manutenção fiável
	Possibilidades de combinação
	Variabilidade, multifuncionabilidade
	Possibilidade de reutilização e uso partilhado
	Design para actualização para a melhor tecnologia disponível
	Design para produtos de curta duração (estratégia 2)
Reutilização/reciclagem (fechar ciclos técnicos)	Design na moda
	Design para recolha do produto
	Design para reciclagem
	Design para descarte amigo do ambiente (ex. Compostagem)
	Existe uma estratégia de reciclagem implementada?
	Existe uma estratégia de recolha implementada?
	Reutilização da totalidade do produto (ex. Segunda mão; reciclagem em cascata)
	Reciclagem de componentes (ex. Upgrading, reutilização dos componentes)
	Reciclagem de materiais
Descarte final	Desmantelamento dos produtos
	Separabilidade dos diferentes materiais
	Baixa diversidade de materiais
	Pouco input de materiais para reutilização/reciclagem
	Produtos compostáveis, fermentáveis (fechar os ciclos biológicos)
	Características de combustão
	Aspectos ambientais da deposição

Tabela 13 –Estratégias da ecodesign Checklist da Econcept (adaptado de Tischner et al, 2000)

fases alguns dos aspectos que são comumente tratados nessa fase. Apesar de dar um grande enfoque à utilização, não são abordados critérios de ordem social.

A penúltima tipificação (Tabela 14) a apresentar foi reunida pelo autor no seu manual de ecodesign (Fuad-Luke, 2002, pg. 327-330) e reúne as várias estratégias utilizadas nos objectos aí analisados, objectos estes que são de dois âmbitos: (1) para viver; (2) para trabalhar. As estratégias estão organizadas segundo as 5 fases do ciclo de vida, no entanto apresentam algumas redundâncias e repetições ao longo das diversas fases e são expressas estratégias muito específicas ao mesmo nível de outras muito latas. Há também lugar para a incorporação de algumas preocupações sociais, mas apenas na fase de utilização. O autor apresenta uma sub-categoria (sem denominação) dentro da fase de pré-produção com estratégias muito abrangentes. Algo que é contrário ao apresentado pelos restantes autores que abordam essas estratégias (Ex. Desmaterialização; Anti-moda) na fase de utilização, de forma a evitar a aproximação do fim de vida.

	CATEGORIA	ESTRATÉGIAS
Pré-produção		Anti-moda
		Anti-obsolescência
		Desmaterialização
		Design "fonte aberta"
		Recolha do produto
		Produtos reutilizáveis
		Design universal
	Seleção de materiais	Materiais abundantes da litosfera e geosfera
		Biodegradáveis
		Biopolímeros
		De origem certificada
		Compostáveis
		Duráveis/Extremamente duráveis
		Leves
		Materiais locais
		Não tóxicos/Não perigosos
		Recuperados
		Componentes reciclados
		Reciclados
		Conteúdo reciclado
		Renováveis
		Gestão da cadeia de fornecimento
		De origem sustentável
		De desperdícios
Produção	Processos de Produção	Evitar substâncias tóxicas ou perigosas
		Bio-manufactura
		Produção limpa
		Reciclagem de pré-produção
		Manufatura fria
		Design para montagem (DfA)
		Design para desmontagem (DfD)
		Uso eficiente de matérias-primas e manufacturadas
		Construção leve
		Manufatura de baixa intensidade de energia
		Reduzir consumo de recursos
		Reduzir consumo de consumíveis
		Redução do uso de materiais
		Redução dos desperdícios de produção

		Montagem pelo consumidor
		Construção simples
		Produção zero desperdícios
		Design para reciclabilidade
Reciclagem e reutilização		Design para reciclagem
		Rotulagem dos materiais
		Reciclagem dos materiais na origem
		Reutilização de componentes em fim de vida
		Reutilização de materiais
		Reutilização de objectos
		Componentes monomateriais
		Utilizar ready-mades
Distribuição	Distribuição/ Transporte	Embalagens planas
		Produtos leves
		Reduzir energia durante o transporte
		Embalagens reutilizáveis
		Montagem pelo consumidor
Utilização	Design socialmente benéfico	Modos alternativos de mobilidade
		Ajuda para reduzir o crescimento de população
		Propriedade em comunidade
		Design para necessidade
		Provisão de emergência
		Encorajar reciclagem
		Igual acesso aos serviços públicos
		Serviços em vez de propriedade
		Igual acesso a recursos de informação
		Redução de barulho e poluição
		Redução de intrusões visuais na paisagem
	Design para reduzir emissões/ poluição/ toxinas	Evitar/reduzir emissões para a água
		Evitar/reduzir emissões para o ar
		Evitar/reduzir substâncias perigosas/tóxicas
		Sem CFC e HCFC
		Emissões zero
	Design para funcionalidade melhorada	Personalização
		Dupla função
		Ergonomia melhorada
		Segurança e saúde melhoradas
		Melhoria na facilidade de utilização
		Melhoria na funcionalidade
		Design modular
		Multifuncionais
		Portátil
		Seguro (não tóxico e não perigoso)
		Com capacidade de actualização (<i>Upgradable</i>)
	Design para aumentar o tempo de vida	Design para facilitar manutenção
		Durabilidade
		Facilidade de reparação
	Design para reduzir o consumo de energia	Sistemas de transporte integrados ou inteligentes
		Conservação de energia
		Eficiência energética
		Neutros em energia
		Economia de combustíveis
		Produtos movidos a energia humana
		Energia híbrida
		Eficiência energética melhorada
		Baixa voltagem
		Iluminação natural
		Recarregáveis (baterias)

Fim de vida	Reciclagem ou redução dos desperdícios	Energia renovável
		Energia solar passiva
		Energia solar (geração)
	Design para melhor uso de água	Embalagens/contentores recicláveis
		Redução no uso de consumíveis
		Embalagens/contentores reutilizáveis
	Descarte/ Fase de fim de vida	Conservação de água
		Geração de água fresca
		Conservar espaço de aterro
		Encorajar compostagem local/biodegradação local
		Recolha de produtos
		Reciclagem
		Remanufactura
		Reutilização

Tabela. 14 –Estratégias de ecodesign (adaptado de Fuad-Luke, 2002)

Por fim, a mais recente organização de estratégias, denominadas pelos autores como critérios de design e linhas de orientação (Vezzoli e Manzini, 2008, pg. 263-271), é baseada no trabalho desenvolvido ao longo dos anos por Enzo Manzini e, mais recentemente, por Carlo Vezzoli. É uma tipificação com uma abordagem diferente dos restantes autores, porque, apesar de abordar e acompanhar o ciclo de vida do produto, não faz esse percurso de forma directa e sequencial. A informação exposta na tabela 15 apresenta apenas as estratégias e critérios, não tendo sido apresentados os detalhes para cada critério pois seria informação em excesso para o propósito deste trabalho. Estas estratégias são agrupadas em cinco categorias pelos seus autores: (1) Minimização do consumo de recursos (A1 e A2); (2) Seleccionar recursos e processos de baixo impacte (A3 e A4); (3) Optimização do tempo de vida útil (A5); (4) Extensão do tempo de vida dos materiais (A6); (5) Facilitar a desmontagem (A7).

Tal como no caso das estratégias DfE de Fiksel e de ecodesign de Brezet e Hemel, também aqui os autores apresentam a relação de cada estratégia com as diferentes fases do ciclo de vida (Fig. 8).

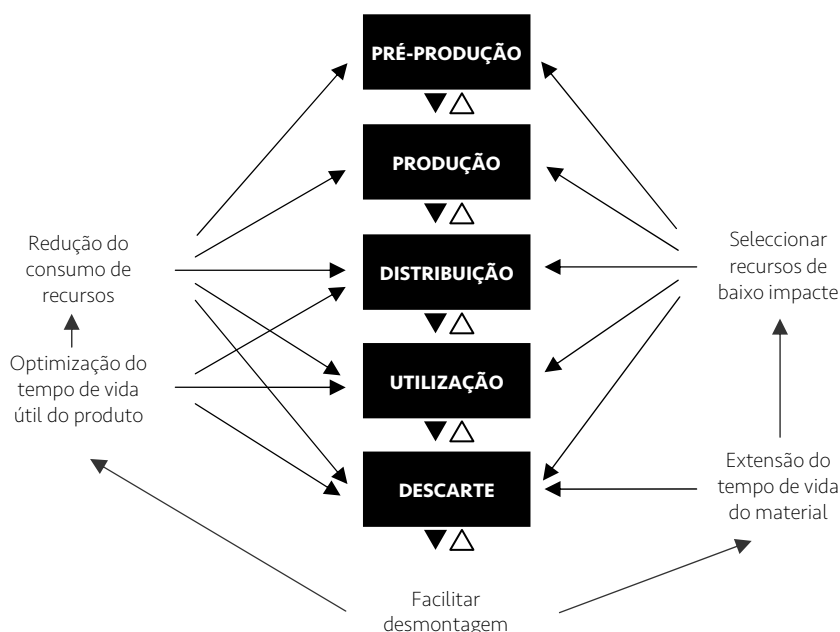


Fig. 8 – Relação entre estratégias e ciclo de vida (Vezzoli e Manzini, 2008, pg. 65)

Como se pode ver na figura as estratégias encetadas podem, em muitos casos, influenciar várias fases do ciclo de vida, no entanto, para uma estruturação que permita e facilite a operacionalização desta informação, estas mesmas estratégias devem ficar ligadas a determinadas fases do ciclo de vida, sem que se esqueça o seu alcance.

ESTRATÉGIAS	CRITÉRIOS
A1 Minimizar o Consumo de Materiais	Minimizar a quantidade de material
	Minimizar desperdícios
	Minimizar ou evitar embalagens
	Encetar sistemas de consumo mais eficientes
	Encetar sistemas mais flexíveis de consumo de material
	Minimizar consumo de material durante o desenvolvimento
A2 Minimizar o consumo de energia	Minimizar o consumo de energia na pré-produção e produção
	Minimizar o consumo de energia durante o transporte e armazenamento
	Seleccionar sistemas com fase de operação energeticamente eficientes
	Utilizar consumos de energia dinâmicos
	Minimizar consumo de energia
A3 Minimizar emissões tóxicas	Seleccionar materiais não-tóxicos e não nocivos
	Seleccionar recursos energéticos não tóxicos e não nocivos
A4 Recursos renováveis	Seleccionar materiais renováveis e bio-compatíveis
	Seleccionar recursos energéticos renováveis e bio-compatíveis
A5 Optimização do tempo de vida do produto	Desenhar tempo de vida apropriado
	Design fidedigno
	Facilitar melhoramentos e adaptabilidade
	Facilitar manutenção
	Facilitar reparações
	Facilitar reutilização
A6 Melhorar o tempo de vida dos materiais	Facilitar remanufactura
	Adoptar abordagem em cascata
	Seleccionar materiais com as tecnologias de reciclagem mais eficientes
	Facilitar recolha e transporte no fim de vida
	Identificação de materiais
	Minimizar o número de materiais incompatíveis diferentes
	Facilitar limpeza
	Facilitar compostagem
A7 Design para desmontagem (Reduzir e facilitar operações de desmontagem e separação)	Facilitar combustão
	Arquitectura geral
	Forma dos componentes e partes
	Forma e acessibilidade das uniões
	Utilizar sistemas de união reversíveis
	Utilizar sistemas de união permanentes que sejam facilmente colapsáveis
	Co-design de tecnologias especiais e características para separação no esmagamento

Tabela. 15 –Estratégias de ecodesign (adaptado de Vezzoli e Manzini, 2008)

É possível verificar que apesar de terem abordagens diversas, os diferentes autores, num esforço de tocar nos principais problemas dos produtos, acabam por apresentar estratégias que se repetem, o que atesta a sua relevância genérica para a solução de problemas ambientais dos produtos.

Pelo facto de serem concebidas para utilização em qualquer sector e por tentarem ser o mais abrangentes possível, estas diferentes formas de sistematização e organização das estratégias, linhas de orientação e critérios não se adaptam perfeitamente a todos os tipos de produtos. Isto porque é dado ênfase em apresentar estratégias que possam solucionar os principais problemas genéricos de cada fase, o que significa que em algumas fases os problemas abordados são pouco

significativos para algumas gamas de produtos, como é o caso da relação entre a fase de utilização e o mobiliário. E, como são genéricas, apresentam pouco informação específica sobre a resolução concreta dos problemas dos produtos, o que pode causar alguma dificuldade na aplicação por parte da equipa de desenvolvimento de produto. No entanto, é de salientar a capacidade de organização e estruturação lógica, o que facilita a aplicação prática das estratégias, especialmente quando são integradas em ferramentas como listas de verificação.

Por fim, deve ser referido que, tal como é frisado na literatura, o design de um bom produto não pode ser feito apenas através do cumprimento de critérios ambientais. A utilização destas estratégias pressupõe que todas as outras necessidades típicas inerentes ao desenvolvimento de um produto estão a ser cumpridas.

Estratégias de design específicas para o mobiliário

No decorrer da crítica literária foi também possível recolher e analisar literatura onde são apresentadas estratégias e critérios adaptados ao sector do mobiliário. Tendo em consideração a análise já feita aos problemas do ciclo de vida destes produtos, torna-se importante estudar os três tipos de abordagens já realizadas com enfoque no mobiliário e para os produtos de madeira: o primeiro do ponto de vista do design, o segundo com enfoque sectorial e o terceiro do ponto de vista dos rótulos ecológicos.

As estratégias de design para a madeira podem ser resumidas a três: (1) especificar o uso de madeira reciclada ou proveniente de florestas; (2) evitar a selecção de madeira de florestas tropicais que não seja de gestão sustentável – procurar esquemas de certificação como o do FSC; (3) nos derivados da madeira, seleccionar os que tenham baixos conteúdos de formaldeído ou tenham uma resina alternativa (Lewis e Gertsakis, 2001, pg. 68)

A maioria das estratégias de design específicas para o mobiliário encontradas são pensadas para todas as tipologias de mobiliário, onde se incluem, para além do doméstico, o mobiliário de escritório que é caracterizado por incorporar um maior número e percentagem de diferentes materiais que não a madeira. Isto significa que muitas das estratégias apresentadas tentam dar resposta a problemas que são mais comuns nessas tipologias.

Lewis e Gertsakis (2001, pg. 149-163) apresentam as várias estratégias (ver tabela 16) que devem ser abordadas e implementadas de forma contínua, num processo de definição e revisão contínua de compromissos.

ESTRATÉGIAS		
Materiais	Minimizar quantidade de material sem comprometer a função, qualidade ou outros critérios aplicáveis	
	Seleccionar materiais com melhorias ambientais. Materiais:	Com conteúdo reciclado (de preferência pós-consumo)
		Sem substâncias tóxicas ou perigosas
		Produzidos com uso de produção mais limpa
		Provenientes de fontes renováveis
		Reciclados e abrangidos em sistemas de recolha
		Produzidos através de processos de baixa intensidade energética
		Que não contribuam para problemas de qualidade do ar interior
		Que não contribuam para a depleção do ozono
		De menor diversidade para facilitar viabilidade de reciclagem
		Reciclados em componentes não críticos (desempenho, aparência...)
	Seleccionar madeira e derivados de plantações geridas de forma sustentável e certificadas	
	Evitar madeira e derivados com substâncias tóxicas ou perigosas, em particular o formaldeído	

	Seleccionar derivados de madeira que:	Tenham a maior % de incorporação de material reciclado
		Sejam facilmente reciclados
	Seleccionar metais e ligas que	Sejam na menor quantidade possível
		Tenham a maior % de incorporação de material reciclado
		Tenham baixo conteúdo de energia
	Explorar a possibilidade de eliminar o uso de têxteis	
	Seleccionar têxteis com melhor desempenho ambiental	Materiais reciclados pós-consumo
Tecidas e tingidos com processos de produção mais limpa		
Fibras naturais de agricultura sustentável e certificada		
Considerar as implicações na reutilização e reciclagem quando especificar têxteis e sua fixação		
Manufatura	Reduzir o número de componentes e assemblagens	
	Eliminar e minimizar desperdícios, subprodutos e restos de materiais	
	Minimizar diversidade ou tipos de materiais	
	Integrar funções e simplificar assemblagens	
	Seleccionar materiais de baixo impacto e métodos de produção mais limpa	
	Eliminar o uso de colas e acabamentos à base de solventes	
	Eliminar acabamentos que contenham metais pesados	
Uso	Dar atenção a materiais e qualidades sensoriais que contribuam para criar um espaço positivo	
	Garantir o ajustamento e capacidade de reparação para evitar obsolescência prematura	
Durabilidade	Identificar e eliminar potenciais pontos fracos, em particular de componentes operacionais	
	Garantir que o produto é desenhado para uso intencional e não intencional	
	Design para reparação e pós-venda economicamente viáveis	
Design para desmontagem	Minimizar o número de componentes separadas	
	Evitar colas, grampos metálicos e parafusos autoroscantes, favorecendo montagens por clique	
	Fazer uniões de material compatível com as partes que unem	
	Design de pontos de união para que os componentes sejam facilmente separáveis (à mão)	
	Desenhar o produto como uma série de blocos modulares	
	Usar identificação nos moldes para identificar o material dos componentes em plástico	
	Minimizar o número de diferentes materiais utilizados	
	Colocar as partes não recicláveis em zonas que possam ser facilmente removíveis e descartadas	
	Localizar as partes com maior valor acrescentado em áreas de fácil acesso	
	Garantir que a montagem e desmontagem possa ser feita com ferramentas simples	
	Normalizar componentes para evitar mudança de ferramentas durante a (des)montagem	
	Manter os métodos de montagem e desmontagem num mínimo de forma a aumentar a eficiência	
	Garantir que ferragens e uniões estão facilmente acessíveis	
	Manter o número de ferragens e uniões num mínimo	
	Design para fácil separação de forma a não danificar os componentes	
Reciclagem	Seleccionar o número mínimo de materiais	
	Usar símbolos ou códigos para identificar os diferentes tipos de materiais	
	Garantir que a identificação e separação dos materiais pode ser feita rapidamente	
	Evitar a contaminação de plásticos por metais	
	Evitar o uso de compósitos ou laminados	
	Utilizar ferragens e uniões que eliminem contaminação entre materiais	
	Evitar colas diferentes dos materiais a unir para evitar contaminação futura	
	Estabelecer possíveis reutilizações de materiais	
Descarte	Rotular componentes potencialmente problemáticos, com instruções para descarte seguro	
	Evitar o uso de materiais, componentes ou substâncias problemáticas, tóxicas ou perigosas	

Tabela. 16 –Estratégias de ecodesign para mobiliário (adaptado de Lewis e Gertsakis, 2001, pg. 161-163)

Esta tipificação é feita numa lista de verificação que acompanha, de modo geral o ciclo de vida, com grande predominância para os aspectos que decorrem na fase de pré-produção (aqui denominado apenas “Materiais”) e na fase de fim de vida (aqui englobando as categorias “Design para desmontagem”, “Reciclagem” e “Descarte”).

O *Ecodesign- Sectoral Manual for Furniture* (SEI, 2006) apresenta dois tipos de hipóteses para melhoria. Na primeira é utilizada a tipologia de estratégias genéricas de Brezet e Hemel que englobam todo o ciclo de vida. Na segunda, que é denominada de opções de melhoria (pg. 13-19), o manual apresenta, de forma detalhada, estratégias que podem ser implementadas em seis áreas: (1) gestão; (2) compras; (3) vendas; (4) desenvolvimento de produto; (5) produção; e (6) embalagem. São seis áreas no núcleo de influência directa da empresa, pois é um manual para as empresas do sector. A primeira fica fora da área de influência operacional do designer, pelo que não será abordada aqui. Na segunda são abordados aspectos relacionados com a selecção de fornecedores e na forma de armazenamento dos stocks de matérias-primas; na terceira são apontadas estratégias relacionadas com a comunicação com os consumidores, particularmente no que toca a expor características positivas do ciclo de vida dos produtos e conselhos sobre a sua manutenção para prolongar o seu tempo de vida útil. Na quarta área, desenvolvimento do produto, é apresentada uma extensa lista de estratégias em 7 focos de intervenção: (1) Geral – onde são dados conselhos amplos, como a utilização de critérios dos rótulos ambientais como guia; (2) Construção – onde são apresentadas estratégias sobre o design do objectos e que considera todas as fases do ciclo de vida, como o design para (des)montagem; (3) Tecidos e estofos – são apresentadas estratégias específicas para estes materiais, que quando são utilizados representam uma carga ambiental elevada; (4) Plásticos – idem; (5) Vernizes – onde são apresentadas alternativas; e (6) Madeira – é referida a necessidade de se evitar a utilização de madeiras tropicais, privilegiando a utilização madeira de fontes certificadas FSC, reduzir o uso de MDF ou prever a sua substituição por MDF *Light* e utilizar HPL e outros painéis com baixos níveis de formaldeído. Na quinta área, produção, também bastante vasta, são apresentadas estratégias para procedimentos internos relativos às operações de produção e sobre as principais matérias primas a usar (madeira, vernizes e colas). Por fim, a sexta área são abordadas as estratégias para reduzir o impacte das embalagens. Como é possível verificar por esta análise este manual está muito centrado da área de influência directa da empresa produtora, particularmente nas acções internas, relegando os restantes aspectos do ciclo de vida para uma influência indirecta através do desenvolvimento do produto.

Ao longo da última década várias instituições de diversos países europeus, e também a Comissão Europeia, têm desenvolvido rótulos ecológicos para várias gamas de produtos, entre os quais muitas delas já apresentam critérios específicos para o mobiliário. É o caso do rótulo ecológico alemão para produtos à base de madeira (RAL, 2002), do rótulo utilizado nos países nórdicos (NMN, 2003), do rótulo francês para as gamas doméstica, escritório e escolar (FCBA, 2004), do rótulo italiano para mobiliário de madeira, através da ANAB ICEA³³ (CSM, 2006), do rótulo holandês para todos os produtos de mobiliário (SMK, 2007) e, mais recentemente e após um processo muito longo de debate, o rótulo ecológico europeu para mobiliário de madeira³⁴ (CE, 2009). Devido ao foco desta tese e à extensão de critérios referidos nos diversos esquemas de certificação, apenas iremos expor a análise feita ao rótulo ANAB ICEA e ao rótulo ecológico da UE.

33 ICEA – Istituto per la Certificazione Etica e Ambientale (Itália)

34 O processo de criação de um rótulo europeu para mobiliário começou em 2001 através da realização de estudos de viabilidade, tendo sido inicialmente proposto um rótulo (em 2003) genérico para todo o mobiliário, mas depois de algum impasse e debate por ser uma área muito extensa para ser coberta por um único esquema de certificação, foi decidido seleccionar uma primeira área específica dentro do mobiliário. Assim apenas em 2009 foi decidido que a primeira área seria a do mobiliário em madeira.

ESTRATÉGIAS	CRITÉRIOS
Madeira e materiais lenhosos	No projecto/design e na produção de móveis ecológicos deve ser utilizada madeira e materiais lenhosos provenientes de florestas ou plantações geridas segundo os critérios da Boa Gestão Florestal, e cujo aprovisionamento e utilização implique, à paridade de outras prestações, o menor consumo de energia e os impactes ambientais mais reduzidos particularmente em relação à fase de transporte.
Redução de substâncias perigosas para a saúde e o ambiente	Na fase de projecto/design e produção deve-se excluir a utilização de substâncias perigosas para a saúde e o ambiente.
Redução da quantidade de material utilizado	Reduzir os refugos de produção
	Privilegiar materiais facilmente renováveis e materiais secundários
	Privilegiar a segunda utilização de manufacturados transformando a sua função.
Utilização	Facilitar a montagem do produto da parte do utilizador para permitir a venda em kit
	Facilitar a limpeza e a manutenção do produto.
	Facilitar a substituição dos componentes que se desgastam mais facilmente para prolongar a vida útil do produto.
	Fornecer instruções de utilização e, se necessário, de montagem de fácil e imediata compreensão (<i>é preferível o uso de desenhos de montagem em vez textos escritos, possivelmente impressos na embalagem e não com brochura informativa à parte</i>).
Durabilidade	Escolher materiais mais apropriados para garantir uma maior duração do móvel.
	Reduzir os pontos mais fracos sobretudo nas articulações e nas juntas entre os componentes
	Tornar económica e possível a reparação ou a substituição das partes
	Aumentar o prazo de garantia do produto
	Implementar serviços de assistência para a reparação, a substituição de componentes, a manutenção, etc.
Desmontagem e reciclagem	Minimizar o número dos componentes
	Minimizar o número de tipos de materiais
	Escolher materiais que não criam problemas para a sua reciclagem
	Eliminar ou reduzir ao mínimo as ligações em metal (parafusos, pregos, etc.) a favor de encaixes ou parafusos de madeira, a fim de facilitar a montagem e a desmontagem
	Facilitar o acesso aos pontos de ligação entre os componentes para simplificar as operações de reparação ou substituição ou separação
	Utilizar símbolos ou códigos de reconhecimento dos materiais a fim de facilitar a reciclagem
	Excluir partes não recicláveis
	Reduzir a utilização de adesivos e colas
	Excluir a utilização de produtos à base de resinas melamínicas
	Facilitar a montagem e desmontagem das partes com ferramentas simples. Procurar soluções que não requerem o uso de ferramentas.
Eliminação ou destino final em segurança	Marcar os componentes problemáticos na fase de eliminação e torná-los facilmente separáveis.
	Limitar substâncias, materiais ou componentes tóxicos e perigosos.

Tabela. 17 –Estratégias definido para rótulo ecológico ANAB ICEA (CSM, 2006, pg. 22)

A norma para o rótulo ecológico ANAB-ICEA para mobiliário propõe que o projecto reduza os impactes ao longo de todo o ciclo de vida do produto e para a implementação dessas estratégias genéricas são delineados vários critérios para as várias fases do ciclo de vida (tabela 17). Este esquema de certificação, para além das estratégias, apresenta também requisitos ambientais que os materiais e as substâncias utilizadas na produção do móvel devem cumprir:

“Requisitos para a madeira

A madeira utilizada deve provir de florestas ou plantações geridas em conformidade com os padrões de Boa Gestão Florestal aprovados pelo sistema FSC e ser certificada por uma terceira entidade independente acreditada pelo FSC.

Em relação à madeira de importação, no caso de não haver disponibilidade, em quantidade ou qualidade exigida, madeira certificada pelo FSC, pode ser utilizada a madeira certificada com base em outros sistemas de boa gestão florestal com os quais o FSC tenha acordos de mútuo reconhecimento ou de outros padrões de boa gestão florestal e dos respectivos esquemas de certificação que cumpram os requisitos mínimos.

Em todos os casos, o material lenhoso não poderá ser tratado com produtos preservantes que sejam:

- proibidos na Europa;
- classificados como IA (risco máximo) ou IB (risco elevado) nas listas apresentadas pela OMS no âmbito do Programa Internacional de Segurança Química;
- classificados como substâncias com propriedades carcinogénicas, mutagénicas ou tóxicas para a reprodução (categorias CMR 1, 2A e 2B do International Agency for Research on Cancer – IARC), ou baseados em arsénico ou mercúrio.

Requisitos para os painéis à base de madeira

No caso de utilização de materiais à base de madeira, estes devem ser obtidos de:

- subprodutos industriais: material lenhoso na forma de madeira maciça, lascas, farpas, aparas ou fibras lenhosas derivantes de um processo manufactureiro ou de transformação da madeira.
- material de madeira reciclada, desde que respeite os critérios relativos a alguns contaminantes (...).

Pelo menos 80% do material lenhoso reciclado deve provir de uma distância máxima de 300 km por camião-equivalente;

Para os painéis que contêm aglutinantes à base de formaldeído, o conteúdo de formaldeído não pode ultrapassar determinados limites (...)

Requisitos para os metais

Os metais podem estar presentes numa quantidade máxima de 30% em peso do móvel. Pequenas partes em metal (parafusos, manilhas, etc) não devem ser consideradas.

Pelo menos 90% em peso do metal no móvel deve ser reciclável. A este propósito, as partes em metal devem ser facilmente removíveis dos componentes de madeira na fase de eliminação e deve ser fornecida uma descrição das modalidades através das quais as várias partes de metal podem ser recicladas.

ALUMÍNIO – Não é admitida a utilização de alumínio.

AÇO – Caso seja utilizado aço, a percentagem de material secundário deve ser de pelo menos 20% do peso total do aço utilizado.

Requisitos para os materiais plásticos

Os materiais plásticos podem estar presentes em quantidade igual a 30% em peso do móvel.

É admitida a utilização de:

- plásticos obtidos de material biodegradável proveniente de plantas (amido, celulose), ácido láctico ou bactérias. Neste caso não são porém admitidos plásticos cuja produção preveja a utilização e a libertação de organismos geneticamente modificados;
- PET regenerado.

Requisitos para os produtos têxteis

São admitidos produtos têxteis em fibras naturais obtidas em conformidade com o “Disciplinar AIAB para os produtos têxteis biológicos” ou outros padrões compatíveis.

Critérios gerais para as substâncias e as preparações químicas

Substâncias classificadas

- R39: Perigo de efeitos irreversíveis muito graves.
- R40: Possibilidade de efeitos cancerígenos.
- R42: Pode causar sensibilização por inalação.
- R45: Pode causar cancro.
- R46: Pode causar alterações genéticas hereditárias.
- R49: Pode causar cancro por inalação.
- R50: Muito tóxico para os organismos aquáticos.
- R51: Tóxico para os organismos aquáticos.
- R52: Nocivo aos organismos aquáticos.
- R53: Pode causar efeitos nefastos a longo prazo no ambiente aquático.
- R58: Pode causar efeitos nefastos a longo prazo no ambiente.
- R59: Perigoso para a camada de ozono.
- R60: Pode comprometer a fertilidade.
- R61: Risco durante a gravidez com efeitos adversos na descendência.
- R62: Possíveis riscos de comprometer a fertilidade.
- R63: Possíveis riscos durante a gravidez de efeitos indesejáveis na descendência.
- R68 Possibilidade de efeitos irreversíveis.

Na fase de projecto e produção é necessário excluir a utilização de substâncias perigosas para a saúde e o ambiente. Neste sentido, não é admitida a utilização de substâncias ou preparações que contenham substâncias às quais foi atribuído ou pode ser atribuído no momento do pedido de certificação uma das seguintes frases de risco ou suas combinações, segundo a Directiva CEE 67/548 e posteriores emendas.

Substâncias tóxicas para os mamíferos

Não é admitida a utilização de substâncias que tenham uma toxicidade para os mamíferos LD₅₀ <2000 mg/kg.

Substâncias perigosas para o ambiente

Não são admitidas substâncias classificadas perigosas para o ambiente segundo os critérios de classificação dados pela Directiva CE 67/548, 18º adaptação.” (CSM, 2006, pg. 20-26)

Também no rótulo ecológico da União Europeia são utilizados critérios e requerimentos muito exigentes e específicos, e também aqui, muito extensos, o que impede uma análise sintética. Estes critérios acompanham o ciclo de vida (excepção feita para o transporte) e estão divididos em seis categorias (CE, 2009): (1) Descrição do produto; (2) Substâncias perigosas; (3) Critérios aplicáveis à madeira e aos derivados de madeira; (4) Critérios aplicáveis ao tratamento de superfícies; (5)

Critérios aplicáveis à montagem do mobiliário; e (6) Critérios aplicáveis ao produto final. É de salientar que estes critérios devem ser entendidos como um padrão de qualidade ambiental a atingir, mas que a sua formulação e fraseamento difere bastante daquela que é feita nas estratégias de design.

O primeiro é uma exigência processual que não é muito relevante para este estudo. O segundo vai mais longe que o da ANAB ICEA excluindo mais frases de risco do que as referidas acima, bem como agentes aglutinantes e retardadores de chama (pg. 25-26).

Relativamente à terceira categoria, esta está dividida em (a) Gestão ambiental sustentável, onde é exigido ao produtor a aquisição sustentável de madeira; (b) Fibras de madeira recicladas, onde é exigido o respeito pelas disposições da norma da Federação Europeia de Painéis (EPF), nomeadamente relativamente aos teores-limite aplicáveis; (c) Produtos de impregnação e preservação, onde é exigido que a madeira utilizada não seja impregnada com substâncias das Classes IA e IB; (d) Utilização de substâncias e preparações perigosas na produção de derivados de madeira, onde para além do referido no ponto anterior devem ter um teor de formaldeído inferior a 0,3% (na massa) ou 0,5% (nos aglutinantes ou adesivos); (e) Emissões de formaldeído provenientes de derivados da madeira não tratados, onde é exigido que caso se utilize painéis de partículas ou de fibras estes não devem ultrapassar os 50% do valor-limite que permitiria aos painéis serem classificados na classe E1³⁵; (f) Madeira geneticamente modificada não pode ser utilizada.

A quarta categoria, que abrange todos os processos de tratamento de superfície, está dividida em (a) tratamentos de plásticos e metais; (b) tratamentos de superfícies que não plásticos ou metais, que engloba os revestimentos de madeira e derivados, como os folheados, e estabelecendo requisitos para a utilização de substâncias perigosas; (c) formaldeído; (d) plastificantes; e (e) biocidas.

A quinta categoria, montagem do mobiliário, aborda os critérios e exigências relativas à colagem dos componentes, nomeadamente através de adesivos que utilizem substâncias perigosas nos aditivos ou COV.

Por fim, a sexta categoria integra critérios aplicáveis à generalidade do produto final. Estão divididos em: (a) Durabilidade e segurança de acordo com as normas EN ou ISO aplicáveis; (b) manutenção onde não podem ser utilizados solventes orgânicos e onde o fabricante tem de garantir a substituição de peças durante todo o tempo de fabrico desse produto acrescido de 5 anos; (c) reciclagem e resíduos, deverá ser facilitada a reciclagem e deverá ser fornecida ao consumidor informação detalhada sobre como se desfazer do produto de forma a limitar o impacte ambiental; (d) informação ao consumidor, integra indicações sobre um uso correcto, sobre limpeza e manutenção, pós venda, nome das espécies de madeira utilizadas e recomendações no sentido de contactar as autoridades locais para saber a melhor forma de descarte; (e) embalagem deve ser feita de material facilmente reciclável ou de fontes renováveis ou que possa ser reutilizado e devem ainda ser facilmente separáveis à mão; (f) refere a informação a incluir na embalagem, e (g) informação a constar do rótulo ecológico: madeira proveniente de florestas bem geridas, uso limitado de substâncias perigosas e produto com durabilidade testada.

Para além das fontes já referidas várias associações sectoriais de países europeus têm desenvolvido trabalho nesta área, para fomentar a implementação de boas práticas no sector. São exemplo disso

³⁵ Norma EN 312-1

no Reino Unido a Envirowise (Envirowise, 2001) e em França a CTBA/FCBA (CTBA, 2007). Não serão aqui abordadas pois apresentam soluções muito semelhantes às analisadas nos manuais SEI e CSM. Como é possível verificar o nível de detalhe e exigência nestas estratégias, critérios e suas especificações é muito superior ao que é geralmente colocado à disposição do designer, o que, por um lado, pode ser enriquecedor, mas por outro pode ser um entrave e uma dificuldade ao desenvolvimento do produto devido à sua elevada carga técnica. É também possível reforçar a maior incidência de estratégias e critérios ou requisitos (no caso dos rótulos) para as fases de pré-produção, nomeadamente no que toca aos materiais e substâncias utilizadas e fim de vida, particularmente através do aumento da durabilidade e da capacidade de desmontagem e reciclagem.

2.4. Estudo de Casos

De forma a se entender como foi utilizado o ecodesign em empresas de mobiliário, analisa-se neste sub-capítulo alguns casos de estudo de projectos de ecodesign realizados em empresas de mobiliário em vários países. Devido à falta de casos específicos na área do mobiliário doméstico foi necessário alargar o âmbito dos casos, incluindo alguns na área do mobiliário de escritório. Esta opção permitiu reforçar o conhecimento sobre diferentes abordagens a determinados problemas. Esta análise é feita com o objectivo de se saber quais as principais abordagens feitas a esta gama de produtos com o intuito de dar resposta aos seus principais problemas ambientais, nomeadamente através da acção do design.

Esta análise foi feita com base numa grelha composta por 4 questões:

- Qual o objectivo do estudo/projecto?
- Que ferramentas de design foram utilizadas?
- Que estratégias de design seguiram?
- Quais os principais resultados?

Como podemos ver na tabela 18 o objectivo dos diferentes estudos/projectos está sempre relacionado com a melhoria do desempenho ambiental do produto/empresa/ através da intervenção do design, quer seja numa abordagem mais específica ou focada, como aumentar a incorporação de material reciclado, no caso Wharington Furniture Austrália (EcoReDesign, 2001) ou de análise, no caso Harbin Sida Furniture Company (Brezet, 1997), quer seja numa abordagem mais genérica de desenvolvimento global do produto, como no caso da Mobilier 3 Suisses (Henry, 1997), da Linha Celtia da Cerne (Cerne, 2008) ou até no desenvolvimento de estudos mais abrangentes onde foram desenvolvidas análises e vários casos, como o projecto IC Ecodesign (Hemel, 1998).

As ferramentas de design utilizadas variam consoante o objectivo, mas a maioria apostou na Avaliação de Ciclo de Vida que numa forma integral ou simplificada (*streamlined*), através da utilização de eco-indicadores, ou de ferramentas qualitativas como checklists, Matriz MET ou LiDS Wheel que ajudassem na implementação das diferentes estratégias de design escolhidas. É de notar que o desenvolvimento destes casos, principalmente dos que fizeram uso de ferramentas quantitativas, a utilização das ferramentas foi sempre feita com o apoio de equipas de peritos (investigadores, consultores) externos à empresa.

As estratégias mais escolhidas estão relacionadas principalmente com a fase de pré-produção, produção e fim de vida, nomeadamente com uma mais correcta selecção de materiais (como a

origem da madeira e acabamentos de superfícies menos tóxicos), optimização do processo produtivo (nomeadamente na redução de desperdícios), aumentando a durabilidade através de estratégias de manutenção, desmontagem e reparação para evitar o fim de vida e existem ainda alguns casos que implementaram estratégias para permitir a reutilização (por exemplo através da modularidade) e a reciclagem dos produtos (através da utilização de madeira maciça apenas tratada com óleos naturais). Em relação a estratégias para a fase de distribuição são poucos os casos onde tal é mencionado.

É também possível perceber a evolução cronológica de estratégias focadas apenas na pré-produção ou produção para abordagens mais amplas, que incorporam inclusivamente aspectos de responsabilidade social, como o envolvimento das partes interessadas no processo de desenvolvimento dos projectos.

	OBJECTIVO	FERRAMENTAS	ESTRATÉGIAS	RESULTADOS
Cadeira Stokke Tripp Trapp Noruega (1972)	Desenvolvimento de uma cadeirinha de bebé evolutiva	-	Materiais renováveis (madeira), Design para desmontagem; Design para durabilidade; Design evolutivo	Cadeira que acompanha a criança desde os 6 meses até à idade adulta.
Ahrend Office Chair Holanda (1993-94)	Estimular e demonstrar a possibilidade de integração de aspectos ambientais nas empresas + Tempo de vida 6 anos; desmontagem e reciclabilidade	LCA Environmental assistance	Materiais mais limpos; redução de materiais/ materiais mais leves; Técnicas de produção mais limpas; design para reciclagem;	Melhoria ao longo do CV
IC Ecodesign Holanda (1995-98)	Consciencializar empresas dos benefícios do ecodesign; integrar considerações ambientais no desenvolvimento dos produtos	environmental innovation scan; LiDS Wheel	Varia de empresa para empresa	Longa lista de melhorias económicas e ambientais
Kambium Furniture Workshop Alemanha (1995)	Desenvolvimento de mobiliário com altos padrões ambientais	Estratégia corporativa; Política Ambiental; Estratégias; MIPS; Gestão Ambiental	Qualidade; Durabilidade; Modularidade; Utilização de energia renovável; Madeiras locais ou europeias; Óleos naturais para tratamento de superfície; serviço de pós venda; biodegradabilidade	Melhoria contínua dos produtos e gestão da empresa
Mobilier 3 Suisses França (1995)	Criar uma linha de mobiliário com considerações ambientais para a cadeia de distribuição por correio 3 Suisses.	Life cycle thinking; Eco-eficiência em todo o ciclo de vida.	Materiais de florestas geridas; plástico feito de PE 100% reciclado; Componentes facilmente separáveis; Verniz aquoso.	Linha de mobiliário com impacte ambiental reduzido

Thesis Swivel Chair Wiesner-HagerCa (Áustria) (1996-97)	Desenvolvimento de uma cadeira de escritório com melhores performances ambientais	Life cycle thinking;	Simplificação do sistema mecânico; evitou-se materiais compósitos; design para desmontagem, redução uso colas e outros compostos nocivos; design para durabilidade; embalagens reutilizáveis e take-back	Fácil reparação; sem compósitos; durável; robusta; design intemporal; aparência doméstica; fácil manuseamento; confortável; ergonómico; tamanhos económicos e de fácil reintegração.
Harbin Sida Furniture Company Holanda/China (1997)	Análise dos problemas ambientais da empresa. Base num caso de um sistema de escritório.	Análise de contexto e dos problemas ambientais dos produtos desta empresa – LiDS Wheel	Redução de materiais; Redução de toxicidade; Menor consumo de energia; modularidade	Redução 46% de material usado; Redução 67% de energia em produção; redução de formaldeído 36%; flexibilidade
Schiavello Office Furniture Austrália (1997)	Desenvolvimento de protótipo de uma nova secretária de escritório, tendo em atenção novos padrões de trabalho, tecnologias de informação e o ambiente.	Análise de impactes de ciclo de vida; Pesquisa sobre práticas de trabalho, de materiais ambientalmente são, de exemplos de outros produtores e inquérito aos clientes.	Técnicas de produção mais limpas; eficiência nos recursos e materiais; DfManutenção; DfD; DfR; Modularidade e capacidade de reconfiguração.	Office Workstation
Cadeira das Casa Blancas México (1998)	Desenvolvimento local através da reformulação das cadeiras produzidas pelos artesãos locais (emprego, rendimentos, formação, diminuição da desflorestação..)	Eco-Production (Design participativo); SPD Guidelines	Redução de material; Redução de desperdícios; Redução ou eliminação de materiais tóxicos; Aproveitamento dos sub-produtos da manufactura; utilização de recursos locais;	Cadeiras com menor intensidade de material (1/4 da madeira comparativamente com o modelo anterior e o dobro do proveito económico para os artesãos)
Life Chair Formway RMIT Nova Zelândia (2000)	Desenvolvimento de uma cadeira de escritório com melhor desempenho ambiental	Estratégias e princípios de ecodesign RMIT	DfR; Evitar uso de materiais perigosos, Redução de materiais e peso, DfD,	Leveza, reciclabilidade, integração de conteúdo reciclado, facilidade de desmontagem; garantia 10 anos
IHOBE OFITA Genius Office Desk Espanha (2000)	Introdução de factores ambientais no desenvolvimento de uma linha de produtos de forma a melhorar a qualidade do produto, inovar desenvolver responsabilidade ambiental	MET Matrix; Eco-Indicators + Brainstorm session	Redução de materiais; Substituição de materiais por outros mais limpos; redução de volume (produção e transporte); facilidade de desmontagem; marcação das peças para reciclagem; modularidade	Redução de 27% d peso e 53% de volume; clipagem e uniões e identificação das peças; modularidade Em comparação com outra secretária (5826pt) esta ficou com 4107pt no ecoindicador Maior motivação interna

Wharington Furniture Austrália (2001)	Aumentar o volume de resina reciclada (pós-industrial e pós-consumo) utilizada em mobiliário comercial.	Streamlined LCA; Plano de marketing e comunicação Envolvimento de outros stakeholders Identificação de oportunidades de design.	Aumento da eficiência Aumento da quantidade de reciclagem Comunicação melhor e fundamentada. DfR; DfD. Optimização fim de vida.	Melhor compreensão do produto; Aumento taxa material reciclado; Redução impacte em todo o ciclo; Novo produto com elevada certificação ambiental; Take-Back e reciclagem.
Mirra Chair HermanMiller EUA (2003)	Desenvolvimento de uma cadeira de escritório com melhor desempenho ambiental	Cradle to cradle Protocol	DfR, DfD, Ciclic	Reciclabilidade, integração de conteúdo reciclado, facilidade de desmontagem, garantia 12 anos
Davis Furniture Austrália (2004)	Quantificar a quantidade de desperdício em toda a cadeia de distribuição; desde o abate das árvores até aos retalhistas.	Análise quantitativa – inventariação Diagramas de fluxos Teste piloto	Redução de materiais Fixações mecânicas Reciclagem Optimização técnicas de produção	Mais eficiência através da subcontratação processo; Reciclagem dos resíduos; Redução de c. 3 ton/ano de madeira - \$10.000
Wentworth Furniture Austrália (2004)	Quantificar a quantidade de desperdício em toda a cadeia de distribuição; desde o abate das árvores até aos retalhistas.	Análise quantitativa – inventariação Diagramas de fluxos Teste piloto	Redução de uso de materiais Mais reciclagem Optimização técnicas de produção e design (menos desperdícios)	Maior eficiência no processo; Maior reciclagem dos resíduos; Redução de c. 99 ton/ano de madeira
Projecto Productivity Noruega (2005)	Eco-eficiência na ESC; Identificar indicadores de performance ambiental em toda cadeia de fornecedores (2 gamas de cadeiras)	LCA e LCC Indicadores ambientais WBCSD	-	Classificação em termos de eco-eficiência entre as várias cadeiras
CSM / ATM Itália/Portugal (2007)	Sensibilização das empresas e dos designers; criação de uma tabela ecológica; melhorar a relação designers/empresas; projectos ambientalmente inovadores	Inventariação de materiais; LCA; Testes piloto	-	4 gamas de produtos
Linha Celtia Cerne Portugal (2008)	Desenvolvimento de uma linha de mobiliário doméstico mais ecológica	Checklists; Análise ABC; Regras de Ouro	Modularidade; Design soft (sem arestas – mais seguro); Madeira maciça de floresta renovável; Materiais renováveis; Materiais locais; Redução de material; Aproveitamento de desperdícios; Acabamentos naturais; Embalagens retornáveis; Gestão da frota; Qualidade; Durabilidade; Desmontagem; Pós-venda;	Totalidade da Linha de mobiliário doméstico Celtia

Linha Atlântico De La Espada Portugal (2009)	Desenvolvimento de uma linha de mobiliário doméstico moderna, durável e sustentável	Checklists; Lista de Estratégias	Seleção de materiais de baixo impacto ambiental; Madeira maciça de florestas sustentáveis americanas; Acabamentos naturais; Optimização das técnicas de produção; Design para a durabilidade.	Linha de Mobiliário Atlântico
---	---	----------------------------------	---	-------------------------------

Tabela 18 – Resumo dos casos estudados

Para além dos casos específicos analisados, é de referir abordagens mais genéricas que se traduzem em normas a aplicar em toda a gama de produtos de uma empresa e seus fornecedores, tanto na área ambiental como social. O exemplo mais significativo desta situação é o código IWAY da IKEA, que é um conjunto de normas para as práticas da empresa na área do ambiente (poluição, químicos, resíduos), condições de trabalho, direitos humanos e relação com fornecedores (IKEA, 2005). Associado a este documento genérico a IKEA tem linhas de orientação para o design que seguem o ciclo de vida do produto.

A análise destes casos vem reforçar a noção de que existem duas fases do ciclo de vida a que se deve dar mais atenção (pré-produção e fim de vida), complementarmente à fase a que todas as empresas já dão bastante atenção: produção. Em relação à utilização das ferramentas, foram bastante utilizadas ferramentas de ambas características (qualitativas e quantitativas). No entanto, o facto de todos os casos terem sido realizados com assistência externa à empresa reforça a tendência de que será mais acessível às empresas utilizarem ferramentas mais simples (qualitativas) quando o fizerem de forma autónoma.

2.5. Sumário

O sector Português do mobiliário apresenta-se como uma área produtiva estratégica para o desenvolvimento do país, dentro do contexto da, já por si importante, fileira da floresta. Para além da importância económica, nomeadamente como indústria exportadora com a balança comercial positiva, este sector detém grandes potenciais ambientais e sociais. Ambientalmente porque uma correcta utilização da sua principal matéria-prima (material lenhoso) ajuda a combater as alterações climáticas através da retenção do carbono, particularmente quando é utilizada em produtos de grande durabilidade. Socialmente porque é um importante contributo para as comunidades locais, quer da empresa, quer dos seus fornecedores, que na sua maioria se encontram em zonas rurais.

É um sector que, apesar da sua pequena dimensão no contexto Europeu ou Mundial, apresenta grande vitalidade e internacionalização, rivalizando com alguns dos países mais desenvolvidos no mundo.

À semelhança de muitos outros sectores industriais portugueses, este é composto maioritariamente por pequenas e médias empresas que têm vindo a sofrer grandes alterações e melhorias, nomeadamente em termos produtivos, tecnológicos e também na utilização do design, mas que ainda assim, de modo geral, apresentam uma gestão artesanal e de cariz familiar.

Relativamente à produção, a gama de produtos domésticos apresenta-se como a principal fatia do mobiliário manufacturado em Portugal. São produtos que apresentam um ciclo de vida longo, mas que, consoante as decisões tomadas na fase de design, podem apresentar vários problemas,

particularmente no que diz respeito à origem dos materiais e às substâncias que são utilizadas para tratamentos, união e acabamento da madeira (ou derivados). Estas decisões afectam também a eficiência da distribuição (maioria dos objectos vêm montados da fábrica), podem criar problemas de saúde no ambiente doméstico (verniz com elevado teor de formaldeído) e podem impossibilitar ou dificultar a reutilização ou reciclagem destes produtos, tal como acontece actualmente, em que a maioria do mobiliário é depositado em aterro. De ressaltar que a grande parte deste mobiliário depositado em aterro já foi produzido há muitos anos, o que significa que a sua produção foi feita sem dar atenção aos aspectos referidos neste capítulo, pelo que é plausível assumir que tal possa vir a ser melhorado no futuro.

As estratégias de design analisadas apontam para um olhar atento a todo o ciclo de vida, mas quando estabelecemos o foco no mobiliário, dá-se mais atenção às fases de pré-produção e de fim de vida, que são as mais importantes do ponto de vista ambiental para este tipo de produtos.

O estudo dos casos demonstra a necessidade de utilização de ferramentas para incorporar as preocupações ambientais no desenvolvimento do mobiliário e que as estratégias utilizadas tentam resolver os problemas principais, coincidindo com os que foram identificados na avaliação do ciclo de vida do mobiliário. Demonstra também uma tendência de alargamento do espectro de forma a incorporar os aspectos sociais.

3. HIPÓTESE

Tendo como enquadramento o âmbito e objectivos desta investigação, bem como as questões de investigação já apresentadas e após a crítica literária efectuada às três áreas de conhecimento essenciais para estes estudos – design, sustentabilidade e mobiliário – é possível apresentar a hipótese que iremos verificar com o decorrer desta investigação.

Tal como com as questões de investigação, também a hipótese sofreu alterações com o decorrer da investigação, evoluindo de uma hipótese mais vaga, que se direccionava genericamente para o desenvolvimento de uma metodologia de design sustentável, para algo mais específico, em que o foco e o contributo para a metodologia de design existente se materializa nas ferramentas e na informação nelas contida que cruza o mobiliário e o design sustentável.

Assim, e indo de encontro ao tema mais importante abordado na principal questão de investigação, formulou-se a seguinte hipótese:

H. A criação de ferramentas de design sustentável, adequadas às especificidades do mobiliário doméstico em madeira, permitem integrar no processo de design de mobiliário critérios de ambientais e sociais e favorecem a operacionalização do corpo teórico do design sustentável.

A verificação desta hipótese irá contribuir indirectamente para a obtenção de respostas para outras questões, que apesar de importantes, não são o cerne desta investigação. Nomeadamente, ao facto de ser possível criar ferramentas de design sustentável está subjacente a noção de que é possível integrar nessas ferramentas todos os critérios relevantes à sustentabilidade, em particular os critérios sociais que não estavam contemplados no ecodesign. Por outro lado, o facto de se conseguir integrar e personalizar essas ferramentas num sector específico pressupõe que daí advém mais valias de eficácia na utilização das mesmas.

Referências Bibliográficas

- AEP (2008) Sector Florestal. Porto, AEP.
- AFN (2010) 5º Inventário Florestal Nacional - Apresentação do Relatório Final. Lisboa, Autoridade Florestal Nacional.
- AGUIAR, C. (2003) Design e Engenharia. *Cadernos de Design - A Alma do Design*. Lisboa, CPD.
- AIMMP (2009) A Fileira de Madeira e do Mobiliário em Portugal 2009. Porto, AIMMP.
- ALLWOOD, J. (2005) What is Sustainable Manufacturing? *Sustainable Manufacturing Seminar Series*. Cambridge.
- ARMSTRONG, T. (1997) Design for Sustainability. *Workshop on Sustainable Consumption and Production*. Ottawa, IndEco Strategic Consulting.
- BAKKER, C. (1995) Environmental Information for Industrial Designers. *Faculty Industrial Design Engineering*. Delft, TU Delft.
- BÄRSCH, J. (2001) *The Feasibility of an EU Eco-Label for Furniture*, Colónia, German Federal Environmental Agency.
- BCSDPORTUGAL (2006) *A Indústria Sustentável dos Produtos Florestais, carbono e alterações climáticas - Mensagens Chave para Decisores Políticos*, Lisboa, BCSD Portugal.
- BEHRENDT, S., et al. (1997) *Life Cycle Design. A Manual for Small and Medium-Sized Enterprises*, Berlin, Springer Verlag.
- BHAMRA, T. e LOFTHOUSE, V. (2007) *Design for sustainability - a practical approach*, Hampshire, Gower.
- BLASCO, J. L. (2007) *Os indicadores para as empresas*, Lisboa, BCSD Portugal.
- BLINCOE, K. (2004) *Corporate Social Responsibility and its Impact on The Design Profession, in Design Issues in Europe Today*, Barcelona, BEDA.
- BLINCOE, K., et al. (2009) DEEDS: a teaching and learning resource to help mainstream sustainability into everyday design teaching and professional practice. *Inderscience International Journal of Innovation and Sustainable Development*, Vol. 4, pp. 1 - 23
- BONNET, J. L., et al. (2004) *Guide de gestion des déchets de bois*, Paris, CTBA.
- BONSIEPE, G. (1992) *Teoria e prática do design industrial*, Lisboa, CPD.
- BRAS, B. (1997) Incorporating Environmental Issues in Product Design and Realization. *Industry and Environment*, 20, 7.
- BREZET, H. (1997) Dynamics in ecodesign practice. *Industry and Environment*, 20, 4.
- BREZET, H. e HEMEL, C. V. (1997) *Ecodesign - a Promising Approach to Sustainable Production & Consumption*, Paris, UNEP.
- BÜRDEK, B. (2006) *Design: História, Teoria e Prática do Design de Produtos*, São Paulo, Editora Edgard Blücher.
- BYGGETH, S. e HOCHSCHORNER, E. (2006) Handling trade-offs in Ecodesign tools for sustainable development and procurement. *Journal of Cleaner Production*, 1420-1430.
- CARSON, R. (2000) *Silent Spring* Penguin Classics.
- CE (2009) 2009/894/EC - Decisão da Comissão que estabelece os critérios ecológicos para atribuição do rótulo ecológico comunitário ao mobiliário de madeira. Bruxelas, Comissão das Comunidades Europeias.

- CEIBOIS (2007b) *Tackle climate change - use wood*, Bruxelas, CEIBOIS.
- CERNE (2008) Apresentação da Linha Celtia como um Produto para a Sustentabilidade. Pedrido/Lisboa, Cerne/Intercasa.
- CHARTER, M. e CLARK, T. (2007) Sustainable Innovation: Key conclusions from Sustainable Innovation Conferences 2003–2006 Surrey, CFSD.
- COSTA, D. (1993) A Integração do designer no mundo empresarial. *Design em Aberto - Uma antologia*. Lisboa, CPD.
- CRUL, M. R. M. e DIEHL, J. C. (2007) *Design for Sustainability - a practical approach for Developing Economies*, Paris, UNEP/ TUDelft.
- CSIL (2007) The Furniture Industry in Portugal. Milano, CSIL.
- CSM (2006) *Manual Ecodesign - ECOIDENTITÉ - Ecologia como Caracterização Identificadora no Sector do Mobiliário*, Siena / Santarém, CSM / ATM.
- CTBA (2007) *Appui à l'eco-conception pour le secteur de l'ameublement*, Paris, CTBA.
- DATSCHEFSKI, E. (1999) *Sustainable Products - Using Nature's cyclic|solar|safe Protocol for Design, Manufacturing and Procurement*, UK, BioThinking International.
- DEWBERRY, E. (1996) Ecodesign - Present Attitudes and Future Directions: Studies of UK Company and Design Consultancy Practice. *The Design Discipline Technology Faculty*. UK, Open University.
- DRESNER, S. (2002) *The Principles of Sustainability*, Londres, Earthscan.
- ECOREDESIGN (2001) Sustainable Product Development: Furniture & Building Products. Austrália, Centre for Design at RMIT.
- EDWARDS, A. R. (2005) *The Sustainability Revolution*, Gabriola Island, New Society Publishers.
- EGP (2007) Estudo estratégico das indústrias de madeira e mobiliário. Porto, AIMMP.
- ENVIROWISE (2001) *Furniture essentials: environmental information for furniture manufacturers*, Oxfordshire, Envirowise.
- FCBA (2004) Norme NF Environnement 217- L'ameublement. Paris, FCBA/AFNOR.
- FIGUEIREDO, J. M., et al. (2000) Guia Técnico - Sector da Indústria da Madeira e do Mobiliário. Lisboa INETI.
- FIKSEL, J. (1996) *Design for Environment: Creating Eco-Efficient Products and Processes* Nova York, McGraw-Hill Professional.
- FIKSEL, J. (2001) Measuring Sustainability in Ecodesign. In Sustainable Solutions – Developing Products and Services for the Future (Ed. M. Charter & u. Tischner), p.165-187 Sheffield, Greenleaf Publishing.
- FRAZÃO, R., PENEDA, C. e FERNANDES, R. (2006) *Adoptar a Perspectiva de Ciclo de Vida*, Lisboa, INETI - CenDES.
- FSC (2006a) *Norma FSC de Certificação de Cadeia de Responsabilidade*, Lisboa, FSC Portugal.
- FSC (2006b) *Norma FSC de Madeira Controlada para Organizações de Gestão Ambiental* Lisboa, FSC Portugal.
- FSC (2007) *FSC - Princípios*, Lisboa, FSC Portugal.
- FUAD-LUKE, A. (2002) *The Eco-Design Handbook – A Complete Sourcebook for the Home and Office*, Londres, Thames and Hudson.

- FUAD-LUKE, A. (2009) *Design Activism - Beautiful strangeness for a sustainable world*. Londres, Earthscan.
- GHAZILLA, R. A. R., et al. (2008) *Eco Design Tools in Product Development: Review and direction. 9th Asia Pacific Industrial Engineering & Management Systems Conference*. Nusa Dua, Bali – INDONESIA, APIEMS.
- GORE, A. (2006) *Uma verdade inconveniente*, Lisboa, Esfera do caos.
- GRAEDEL, T. E. e B.R., A. (1995) *Industrial ecology*, Nova Jersey, Prentice Hall.
- GRI (2007) *Directrizes para a Elaboração de Relatórios de Sustentabilidade G3*, Amesterdão, Global Reporting Initiative.
- HEMEL, C. V. (1998) Ecodesign empirically explored - Design for the environment in Dutch small and medium sized enterprises. *Faculty Industrial Design Engineering*. Delft, TU Delft.
- HEMEL, C. V. e CRAMER, J. (2002) Barriers and stimuli for eco design in SMEs. *Journal of Cleaner Production*, 10, 14.
- HENRY, M. (1997) Gamme de mobilier pour le catalogue 3 Suisses: une conception O2 France avec une approche en cycle de vie. *Industry and Environment*, 20, 1.
- IKEA (2005) *IWAY Standard - Minimum Requirements for Environment, Social & Working Conditions and Wooden Merchandise when Purchasing Home Furnishing Products*. Suécia, IKEA.
- IPQ (2008) NP 4469-1:2008 - *Sistemas de Gestão das Responsabilidade Social*. Lisboa, IPQ.
- ISO (2009) *ISO/DIS 26000 Guidance on social responsibility*. Genebra, ISO.
- JAMES, P. (1997) The sustainability cycle: a new tool for product development and design. *The Journal of Sustainable Product Design*
- JULIER, G. (1993) *Styling. The Thames and Hudson Encyclopaedia of 20th Century Design and Designers* Londres, Thames and Hudson.
- KISER, B. (2000) A blast of fresh air: the history of O2. O2.
- LEAL, R. (2000) *A Insustentável Leveza do Fazer - Um estudo sobre Design e Ambiente nos finais do século XX*. Porto, FAUP.
- LEWIS, H. e GERTSAKIS, J. (2001) *Design + environment – a global guide to designing greener goods*, UK, Greenleaf Publishing, Sheffield
- LINDNER, M., et al. (2007) *ToSIA – a Tool for Sustainability Impact Assessment of Forest-Wood Chains*. European Forest Institute.
- LOFTHOUSE, V. (2005) Ecodesign tools for designers: defining the requirements. *Journal of Cleaner Production*, 14, 1386-1395.
- LOVELOCK, J. (2001) *Gaia, Um novo olhar sobre a vida na terra*, Lisboa, Edições 70.
- MACDONALD, S. (2004) *Design Issues in Europe Today*, Barcelona, BEDA.
- MACKENZIE, D. (1997) *Green Design - Design for the Environment*. Londres, Laurence King Publishing.
- MAGIN, G. (2002) *Good Wood Guide*, Londres, Friends of the Earth.
- MALDONADO, T. (1991) *Design Industrial*, Lisboa, Edições 70.
- MBDC (2007) *Cradle to Cradle Certification Program*. Charlottesville, MBDC.
- MCDONOUGH, W. (1992) *The Hannover Principles - Design for Sustainability*. Charlottesville, William McDonough Architects.

- MCDONOUGH, W. e BRAUNGART, M. (2002) *Cradle to Cradle - Remaking the Way We Make Things*, Nova York, North Point Press.
- MEI (2009) Plano de Apoio ao Sector das Indústrias da Madeira e do Mobiliário (PASIMM) - Documento síntese. Lisboa, MEI.
- MORRIS, W. (2008) *Useful Work Versus Useless Toil*, Londres, Penguin Classics.
- NIEMINEN, E. (2008) *Creative Sustainability - Case Studies on User-Driven Business Innovation*, Helsinquia, Designium - TAIK.
- NMN (2003) *Swan labeling of Furniture and fitments*, Nordic Ecolabelling Board.
- PACKARD, V. (1963) *The waste makers*. 2ª ed. Nova York, Giant Cardinal Edition.
- PAHL, G. e BEITZ, W. (1992) *Engineering Design*, Londres, Springer-Verlag.
- PRE-CONSULTANTS (2000) *Eco-indicator 99 Manual for Designers* The Hague, Ministry of Housing, Spatial Planning and the Environment, The Netherlands.
- RAL (2002) *Basic Criteria for Award of the Environmental Label Der Blaue Engel - Low-Emission Wood Products and Wood-Base Products*, Sankt Augustin, German Institute for Quality Assurance and Certification.
- REID, H., et al. (2004) *Using Wood Products to Mitigate Climate Change: A Review of Evidence and Key Issues for Sustainable Development*. Londres, IIED e ECCM.
- ROBERT, K.-H. (2000) Tools and concepts for sustainable development, how do they relate to a general framework for sustainable development, and to each other? *Journal of Cleaner Production*, 8, 243-254.
- ROSSI, M., et al. (2006) Design for the next generation incorporating cradle-to-cradle design into Herman Miller products. *JOURNAL OF INDUSTRIAL ECOLOGY*, 10, 193-210.
- SAI (2008) Responsabilidade Social 8000 - Norma Internacional. Nova York, Social Accountability International.
- SANTOS, J. A. D. (1997) *Madeira - Material ecológico*. Lisboa, INETI.
- SEI (2006) *ECODESIGN - Sectoral Manual for Furniture*. Tallinn, SEI.
- SMK (2007) *Certificatieschema - Meubelen*, NL, Stichting Milieukeur.
- SPANGENBERG, J. (2009) Sustainable Production and Consumption – the Role of Products. Germany, Sustainable Europe Research Institute (SERI)
- TISCHNER, U. (2001) Tools for Ecodesign and Sustainable Product Design. IN CHARTER, M. & TISCHNER, U. (Eds.) *Sustainable Solutions*. Londres, Greenleaf.
- TISCHNER, U. e CHARTER, M. (2001) Sustainable product design. IN CHARTER, M. & TISCHNER, U. (Eds.) *Sustainable Solutions – Developing Products and Services for the Future*. UK, Greenleaf Publishing, Sheffield
- TISCHNER, U., et al. (2000) *How to do ecodesign? - A guide for environmentally and economically sound design*, Frankfurt, Verlag.
- TNO (2005) Making Life-Cycle Thinking Information and Interpretative tools Available. Apeldoorn, TNO Built Environment and Geosciences.
- UE (2000) *Regulamento Nº1980/2000 do Parlamento Europeu e do Conselho relativo a um sistema comunitário revisto de atribuição de rótulo ecológico*, Bruxelas, Jornal Oficial das Comunidades Europeias.
- UN (2008) The ten principles of the UN Global Compact. UN.

- UNEP (2009) *Guidelines for social life cycle assessment of products*, Paris, UNEP.
- VEZZOLI, C. e MANZINI, E. (2008) *Design for Environmental Sustainability*, Londres, Springer-Verlag.
- VICENTE, J., SILVA, F. M. D. e FRAZÃO, R. (2009) Sustainable design: A furniture focused approach.
IN CORTE-REAL, E., COUTO, A. & DUARTE, C. (Eds.) *IADE 5Th International Conference*.
Lisbon, IADE.
- WALKER, S. (2006) *Sustainable by Design - Explorations in Theory and Practice*, Londres, Earthscan.
- WCED (1987) *Our common future: The World Commission on the Environment and Development*,
Oxford, Oxford University Press.
- WEENEN, J. C. V. (1999) *Sustainable SMEs*, Castricum, IDEA.
- WERNER, F., et al. (2007) *Life Cycle Inventories of Wood as Fuel and Construction Material*.
Dübendorf, EcolInvent.

CAPÍTULO III | DESENVOLVIMENTO EMPÍRICO

O presente capítulo tem como objectivo expor as tarefas de obtenção de dados que permitiram, com base no enquadramento teórico feito anteriormente, desenvolver as ferramentas de design sustentável para o sector do mobiliário.

Para isso foi necessário perceber como seria possível dar o passo do ecodesign para o design sustentável neste sector e como isso se iria reflectir operacionalmente em ferramentas de design. Com este propósito foi encetada uma tarefa de entrevistas a um painel de peritos de ecodesign, design sustentável e sustentabilidade.

Complementarmente, era essencial conhecer a relação que as empresas deste sector têm com o design e o seu processo de desenvolvimento de produto, com a sustentabilidade e com os instrumentos de apoio já existentes. Neste sentido foi desenhado um inquérito por questionário ao sector.

Por fim, foi identificada com o decorrer da investigação uma lacuna de dados sobre os critérios sociais existentes que ombreassem com os critérios ambientais analisados, para utilização em ferramentas de desenvolvimento de produto no âmbito do design e do sector do mobiliário. Para colmatar esta falha foi realizado um workshop de especialistas na área do mobiliário e do design.

1. PAINEL DE PERITOS

1.1. Introdução

Neste primeiro sub capítulo vai ser apresentado e analisado o processo e os resultados da primeira tarefa empírica que consistiu na realização de entrevistas semi-estruturadas a um painel de peritos de ecodesign e design sustentável, nacionais e estrangeiros.

Assim, esta primeira secção irá expor detalhadamente quais os objectivos das entrevistas, como foram realizadas e que resultados foram recolhidos. Irá ainda ser elaborada uma discussão sobre esses resultados.

1.2. Objectivos

Existem várias conclusões importantes que se retiraram da crítica literária e que influenciaram o trabalho seguinte. Uma diz respeito ao facto de o design sustentável deter, neste momento, uma capacidade operacional inferior ao ecodesign, traduzida na menor quantidade e diversidade de ferramentas e menor quantidade e qualidade de informação que abarque todas as características essenciais à sustentabilidade. Nesse sentido, é um objectivo desta tarefa recolher informação dos especialistas sobre como será possível fazer a solidificação da capacidade prática do design sustentável, nomeadamente no que toca às ferramentas.

Outro aspecto está, ainda, associado às ferramentas de design sustentável. Como foi possível verificar na análise realizada anteriormente, há ainda muito poucas ferramentas que se podem enquadrar nesta categoria e, das qualitativas – as mais adequadas ao sector e aos designers –, nenhuma apresenta uma abordagem focada num sector especificado. Isto significa que é importante conseguir entender a relação entre os dois factores: ferramentas qualitativas de design sustentável e abordagem ao sector do mobiliário. Assim, um outro objectivo é obter a opinião dos peritos sobre que características as ferramentas devem deter para efectivar esta relação dentro do âmbito da sustentabilidade.

Outra questão está relacionada com a visão do ciclo de vida do mobiliário, os seus problemas e a sua relação com o processo de design e de desenvolvimento de produto. Com a crítica literária foi possível identificar os impactes nas diferentes fases do ciclo de vida do mobiliário doméstico de madeira, pelo que torna-se importante perceber quais as principais áreas em que o processo de design deve focar a atenção para se conseguir resultados neste sector que contribuam para o sistema de produção e consumo sustentável. Isto significa assimilar a informação a montante para direccionar correctamente as estratégias no futuro.

Um último aspecto está ligado precisamente ao que ainda falta fazer. Analisámos os princípios, estratégias e critérios de design existentes, quer generalistas, quer focados neste sector, mas como a esmagadora maioria da informação analisada apenas se reportava à componente ambiental torna-se essencial perceber quais os aspectos da sustentabilidade que é importante incorporar no contexto deste projecto de investigação e dos seus objectivos. De um modo genérico estas entrevistas tiveram como objectivo recolher dados importantes que servissem de orientação para os elementos que era necessário incorporar nas ferramentas a desenvolver.

1.3. Método

Uma vez desenhados os objectivos passou-se para a etapa de definição da melhor estratégia para recolher os dados desejados. Uma vez que se iria entrevistar especialistas na área optou-se por elaborar poucas questões, bastante abertas, para que o resultado das respostas fosse o menos condicionado possível pelos objectivos e pressupostos da investigação.

De acordo com os meios ao alcance da equipa de investigação foi decidido realizar as entrevistas em formato electrónico, via e-mail, o que permitiu comunicar com peritos de várias nacionalidades, sem custos acrescidos e sem grande intromissão na vida profissional do painel. Foi elaborado um guião da entrevista (Anexo 3) em inglês, composto por um texto explicativo da investigação, seu âmbito, objectivos e tarefas já realizadas, bem como uma exposição do que se pretendia com a entrevista. Eram deixados os contactos de toda a equipa de investigação, do website e no final eram colocadas as questões:

Q1. Para um resultado sustentável, numa metodologia de design para o desenvolvimento de produto no sector do mobiliário de madeira, quais são os principais problemas que julga necessário serem abordados?

Q2. Quais são os principais caminhos para resolver esses problemas? Que estratégias devemos considerar?

Q3. Numa abordagem sectorial como esta e para uma evolução prática do ecodesign para o design sustentável, que critérios pensa que as ferramentas de design devem integrar para que todos os principais aspectos da sustentabilidade possam ser abordados?³⁶

Com base no conhecimento da literatura analisada e dos trabalhos existentes na área, foi elaborado um levantamento de peritos para o painel composto por dez personalidades com curriculum e experiência na área reconhecidos pelos pares, expressos em diversos trabalhos de investigação na área do ecodesign, processos de gestão ambiental, projectos de ecodesign com mobiliário, design sustentável e responsabilidade social. Esta primeira selecção de peritos era composta por 2 peritos Ingleses, 2 Holandeses, 1 Português, 1 Australiano, 1 Alemão, 1 Italiano, 1 Francês, 1 Finlandês, com o objectivo de deter uma variedade de visões suficientemente ampla e independente.

Realizou-se um processo de recolha e verificação da actualidade dos diversos contactos electrónicos através da rede de contactos de conhecimentos da equipa de investigação e em Abril de 2009 foi

³⁶ No original:

Q1. For a sustainable outcome, in a specific design methodology for product development in the wood furniture sector, which are the main problems you consider that we should address?

Q2. Which are the main paths to solve those problems? What strategies should we consider?

Q3. On a sector approach like this and for a practical evolution from ecodesign to sustainable design, which criteria do you think that the design tools should integrate so that all major sustainability issues could be addressed?

feito o primeiro contacto com o painel. Como resultado deste primeiro envio, apenas foram recebidas duas respostas, o que era muito insuficiente. Para resolver este problema foi alargado o número e nacionalidade do painel para um total de vinte e dois peritos: 5 Ingleses, 4 Portugueses, 4 Holandeses, 3 Australianos, 1 Alemão, 1 Italiano, 1 Francês, 1 Austríaco, 1 Finlandês e 1 Canadiano. Foi reenviado o e-mail para a primeira parte do painel e enviado pela primeira vez para os restantes. Como resultado foram obtidas mais seis respostas que viriam a ser reforçadas apenas no final de 2010 e início de 2011 com mais duas respostas através de contactos realizados directamente com os peritos em conferências internacionais.

Assim foram obtidas 10 respostas ao guião de entrevista com as seguintes nacionalidades: 3 Holandeses, 3 Portugueses, 2 Ingleses, 1 Canadiano e 1 Italiano (Anexo 4).

1.4. Resultados

Após a recolha das 10 entrevistas foi feita uma análise qualitativa das respostas. Para facilitar essa análise foi elaborada uma tipificação das respostas de cada pergunta.

Como nota é necessário referir que, para além das respostas analisadas em baixo, vários peritos aconselharam bibliografia, nomeadamente dos próprios, documentos esses que foram tidos em consideração e que já foram analisados no âmbito da revisão literária.

1.4.1. Principais problemas a considerar

Através da primeira questão:

Q1. Para um resultado sustentável, numa metodologia de design para o desenvolvimento de produto no sector do mobiliário de madeira, quais são os principais problemas que julga necessário serem abordados?

foi possível obter informação sobre os principais problemas a que o design deve dar atenção no desenvolvimento de produtos deste sector, quando se pretende abordar a sustentabilidade no seu todo, ou seja reforçando o que foi analisado no estado da arte através do estudo dos problemas (ambientais) que existem ao longo do ciclo de vida destes produtos.

Tal como é possível verificar no gráfico 5, sete peritos referiram a origem da madeira, o consumo de madeira de florestas que não sejam geridas de forma sustentável e a sua distância da produção como o um dos principais problemas a considerar. Este foi o aspecto que gerou maior confluência de opinião entre os peritos nas respostas obtidas e em todas as questões, pois este factor pode ser muito problemático, tal como foi referido por um elemento do painel, para “a depleção da madeira e a perda da biodiversidade”. O segundo aspecto sobre o qual os peritos afirmaram a sua preocupação com maior consenso (6 peritos) é a utilização de substâncias tóxicas nos acabamentos e tratamentos de superfícies. O terceiro problema mais referido pelo painel está relacionado com toda a problemática do uso de recursos e a necessidade actual de se ser mais eficiente nessa utilização, quer de materiais quer de energia. Estes três aspectos mais referidos pelo painel pertencem todos à fase inicial do ciclo de vida, o que vem reforçar a importância desta fase para o direccionamento sustentável do produto, tal como tinha sido analisado na crítica literária.

O aspecto seguinte mais relevante, referido por quatro peritos, é a actual diminuição de durabilidade que os móveis têm vindo a sofrer, que é referido pelos peritos directa e indirectamente, associando-a à necessidade de manutenção e reparação (serviços que devem ser disponibilizados pela empresa), à criação de uma ligação emocional entre o utilizador e o móvel de forma a evitar o seu descarte, à

modularidade, ou até, mais genericamente, associando à necessidade de se criar uma “cultura material mais significativa e duradoura”. Este problema, apesar de poder ser resolvido no decorrer da fase de utilização, prolongando o tempo de vida útil do produto, o que está a fazer, concretamente, é evitar a criação de um problema na fase de fim de vida.

Os problemas relacionados com a fase de transporte são referidos por 3 peritos, nomeadamente o

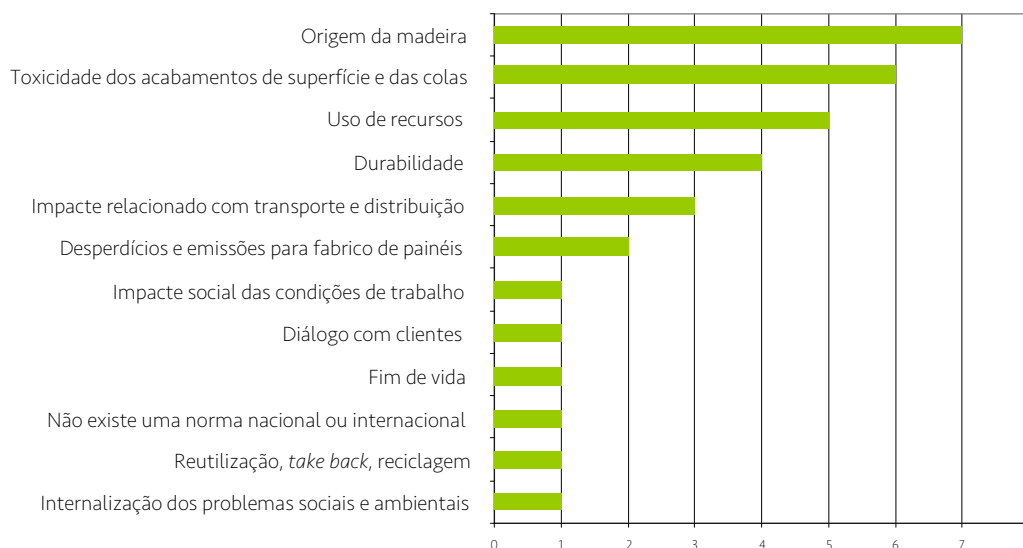


Gráfico 5 – Número e tipo de respostas dadas à 1ª questão

impacte e energia dispendida no transporte da madeira desde o abate até à produção e, depois, o transporte do móvel em si, que por vezes não é feito da forma mais eficiente nem numa lógica de proximidade.

Os problemas ambientais que ocorrem na produção dos painéis são abordados apenas por dois peritos. São referidos nomeadamente os desperdícios e as emissões que ocorrem no processo de fabrico destes materiais alternativos à madeira maciça.

Como é possível verificar, todos os problemas referidos até aqui são focados em impactes ambientais associados ao desenvolvimento, produção e utilização do mobiliário, tendo a visão de total integração da sustentabilidade ficado de lado, excepção feita relativamente ao problema da origem da madeira que aborda aspectos sociais.

No conjunto dos problemas que apenas são referidos por um dos peritos encontramos vários aspectos no âmbito da responsabilidade social e uma visão mais global e envolvente da sustentabilidade. Nomeadamente a necessidade de diálogo com os clientes, o “impacte social relacionado com as condições de trabalho nas várias fases do ciclo de vida da madeira” e “a necessidade de mudança de filosofia dentro dos sistemas desenvolvidos para o design e produção. Isto significa mudarmos para uma filosofia que inclua valores importantes que neste momento são considerados problemas (ambientais, sociais - de equidade onde, por exemplo, vêm emprego qualificado como um custo, ou pessoais). Por outras palavras aquelas coisas que se tornaram externas ao nosso actual sistema têm que ser internalizadas”.

Por fim, para além dos problemas ambientais relacionados com o fim de vida, reutilização, sistemas de recolha e reciclagem, apenas foi identificado mais um problema diferenciado dos restantes. Na

óptica deste perito o principal problema que nos impede de atingirmos um resultado sustentável é a falta de consenso sobre uma norma nacional ou internacional.

Resumindo, o painel assinalou consistentemente vários problemas ambientais, nomeadamente os relativos à fase de pré-produção, o que veio reforçar o levantamento e a análise efectuados anteriormente, mas foi mais disperso na afirmação dos problemas sociais associados a este sector.

1.4.2. Caminhos e estratégias

Como solução dos problemas identificados pelos próprios foi solicitado na segunda pergunta que identificassem:

Q2. Quais são os principais caminhos para resolver esses problemas? Que estratégias devemos considerar?

Os caminhos apontados são um pouco mais dispersos que os problemas referidos anteriormente, mas podem ser agrupados em 3 categorias: (1) estratégias de ecodesign; (2) estratégias de responsabilidade social; e (3) ferramentas. Foram identificados 12 tipos de problemas no ponto anterior, tendo o painel apontado 14 tipos de soluções (ver gráfico 6).

Apesar da maioria dos problemas assinalados serem de ordem ambiental, a solução mais apontada (por 4 peritos) está no âmbito da componente social da sustentabilidade. É afirmado pelos peritos

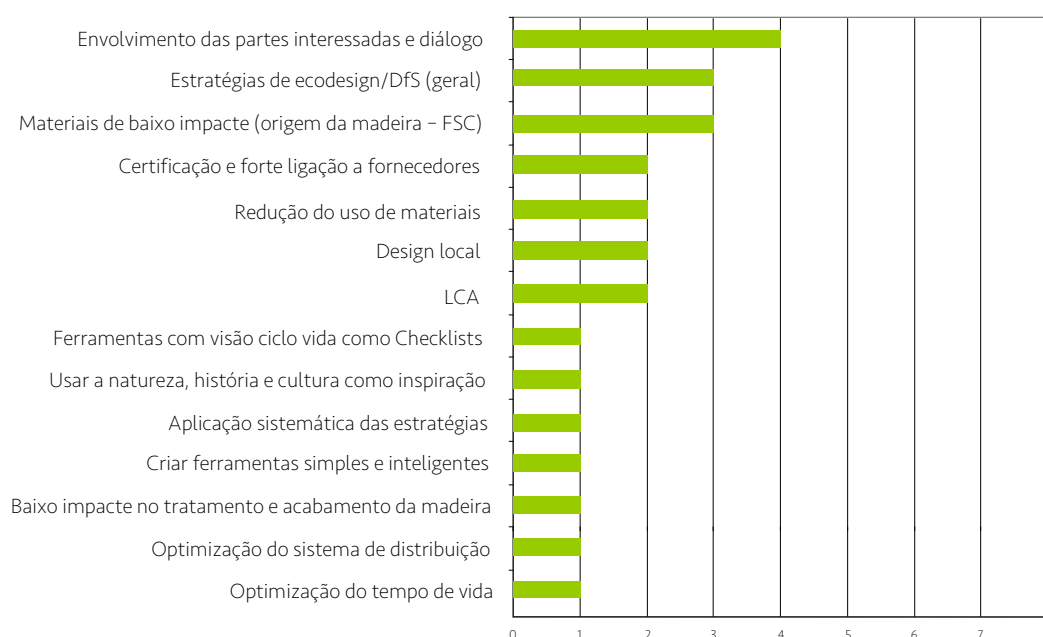


Gráfico 6 – Número e tipo de respostas à 2ª questão

que as empresas devem fazer um esforço para envolver e dialogar com as várias partes interessadas, não só da cadeia de produção, mas de toda a cadeia de valor de forma a otimizar soluções. É também importante incluir nesse debate as associações do sector e as instituições de certificação e normalização, de forma a gerar um consenso alargado. Complementarmente a isso as empresas devem criar formas de monitorizar e comunicar os progressos feitos no desenvolvimento dos produtos, particularmente no que toca ao perfil de sustentabilidade dos mesmos. Para isso é referido o uso de “indicadores, declarações ambientais e rótulos ecológicos”. Ainda no âmbito da responsabilidade social é referido por dois peritos que deve ser criada uma forte e próxima ligação aos fornecedores, particularmente aos fornecedores de madeira e que essa ligação deverá ser

certificada. Paralelamente também é referido por outros dois peritos que o design deve ser pensado “com base nos recursos locais e regionais”, criando abordagens que incluam mais componentes e materiais locais, apoiando, assim, o desenvolvimento de qualificações na comunidade local e fomentando emprego de qualidade - “Design para e num contexto”.

Mas, em consequência dos principais problemas identificados serem de ordem ambiental, as estratégias para os resolver apresentadas pelo painel são, na sua maioria, do âmbito do ecodesign, ou seja, estratégias ambientais. Aqui podemos agrupar as referências às tipificações de estratégias de ciclo de vida genéricas, como as de Brezet e Hemel associadas à *LiDs Wheel* ou às *Green Focal Areas* da Philips, mas também incluir estratégias específicas. Nas primeiras, elas são referidas de um modo geral, tal como foi mencionado por três peritos, aconselhando a sua utilização, mas não especificando concretamente quais as mais indicadas para este sector. Um perito refere que a utilização destas estratégias deve ser feita de forma a envolver todas as funções da organização (produção, compras, qualidade, higiene e segurança e design), o que cria uma ponte entre as estratégias ambientais e de responsabilidade social. Nas segundas são apontadas várias estratégias específicas. Em resposta ao principal problema identificado, três peritos apontam a selecção de materiais de baixo impacte, principalmente a escolha de madeira de origem certificada de gestão sustentável FSC, como uma estratégia essencial. Outra estratégia específica que foi apontada por dois peritos está relacionada com a redução do uso de material, quer seja pelo volume quer seja pelo peso. Existem ainda outras três estratégias específicas que foram mencionadas apenas por um perito cada. São elas (1) a escolha e utilização de acabamentos e tratamentos para a madeira que sejam de baixo impacte, sendo que devem as empresas fomentar o desenvolvimento de alternativas; (2) a optimização dos sistemas de distribuição, desenvolvendo uma logística mais eficiente e reduzindo o impacte do transporte, algo que está associado à estratégia de design local: menor distância, menor impacte; e (3) a optimização do tempo de vida, particularmente através do aumento da durabilidade, da confiança, facilidade de manutenção e reparação e do reforço da relação entre o produto e o utilizador, evitando-se assim, ou adiando-se o mais possível, o problema do fim de vida do produto e, também, reduzindo a pressão sobre os recursos, pois evitam-se novas compras. Mas, quer sejam estratégias genéricas ou específicas estas devem ser implementadas de forma profunda e sistemática, o que implica a integração do design nos sistemas de gestão, qualidade e ambiente e, também, formação, desenvolvimento de competências e a utilização de ferramentas de design.

Isto traz-nos à terceira categoria de respostas que assinalam as ferramentas de design como mecanismo essencial para operacionalizar e implementar as estratégias. Os peritos apontam a utilização de ferramentas com visão de ciclo de vida, quer sejam ferramentas quantitativas como a ACV, quando estão disponíveis recursos e tempo, ou ferramentas qualitativas, tendo sido referidas as listas de verificação (genericamente) e os diagramas de rede (*LiDS Wheel*) como exemplos.

Por fim, apesar de não se enquadrar em nenhuma das três categorias definidas, deve ser referida uma outra resposta, pois nela o perito apontou um caminho, e não uma estratégia concreta, utilizando uma perspectiva mais ampla, referindo que o design deve “utilizar a natureza, a história e outras culturas como fonte de inspiração”.

Em suma, o caminho apontado pelo painel passa pela incorporação de estratégias de design, quer de componente ambiental, quer social, em ferramentas de design que sejam passíveis de ser

implementadas de forma coerente e sistemática, mas sem perder a visão global do problema e continuando a olhar para o contexto local, natural e cultural.

1.4.3. Critérios a integrar nas ferramentas

A última questão colocada ao painel de peritos tinha a dupla intenção de recolher informação sobre a sustentabilidade e a sua relação com os aspectos específicos para este sector para que fosse incorporada nas ferramentas a desenvolver:

Q3. Numa abordagem sectorial como esta e para uma evolução prática do ecodesign para o design sustentável, que critérios pensa que as ferramentas de design devem integrar para que todos os principais aspectos da sustentabilidade possam ser abordados?

Tal como é possível verificar no gráfico 7, os 25 tipos de respostas dados pelos peritos não são, praticamente, coincidentes (apenas dois peritos coincidiram em duas respostas) e são muito mais variadas. Apesar de apresentarem diferentes níveis de especificidade, podem ser agrupadas nas três grandes categorias da sustentabilidade: (1) aspectos sociais; (2) aspectos ambientais; e (3) aspectos económicos.

O primeiro grupo apresenta o maior número de respostas (16 das 25), o que é significativo e bastante representativo de como é esta a área que carece de maior atenção quando pensamos em operacionalizar o design sustentável ou mesmo a sustentabilidade. O envolvimento das comunidades nas práticas das empresas e no desenvolvimento dos produtos e a atenção que deve ser dada para a criação de práticas laborais condignas foram os dois únicos aspectos referidos por dois peritos. Estes dois pontos estão relacionados com outras referências mais específicas dadas por outros peritos, como o respeito pelos artesãos do sector. As referências de responsabilidade social feitas pelos peritos enquadram-se nas categorias da ISO 26000 (ISO, 2009) analisadas previamente, sendo que algumas são referenciadas directamente, como governo da organização, direitos humanos, as práticas operacionais justas ou os aspectos relacionados com o consumidor. Relacionados com as práticas operacionais alguns peritos referem especificamente os aspectos da ligação com as cadeias de fornecimento e relacionados com o consumidor os peritos referem vários aspectos como a preocupação com a sua satisfação, o desenvolvimento de formas de comunicação e marketing honestos e responsáveis dentro dos padrões de sustentabilidade. Alguns peritos apontaram para um nível mais abrangente, com referências mais latas como melhoria da qualidade de vida, o tomar em consideração as diferentes perspectivas das partes interessadas entre design sustentável e ecodesign e também a necessidade de adicionar a dimensão social e ética ao ecodesign. As respostas dos peritos demonstram visões de diferentes níveis, entre critérios muito específicos e princípios muito abrangentes e teóricos. Podemos encontrar respostas de três níveis; no primeiro estão critérios que podem ser transpostos directamente para as ferramentas, no segundo estão categorias, como as da ISO 26000, que englobam vários critérios e que ajudam a estruturar o corpo de aspectos a considerar e, por fim, no terceiro temos os princípios que nos dão uma visão do caminho a seguir, mas que apresentam maior dificuldade em ser operacionalizados pois necessitam de ser decompostos e analisados de forma a serem incorporados nas ferramentas.

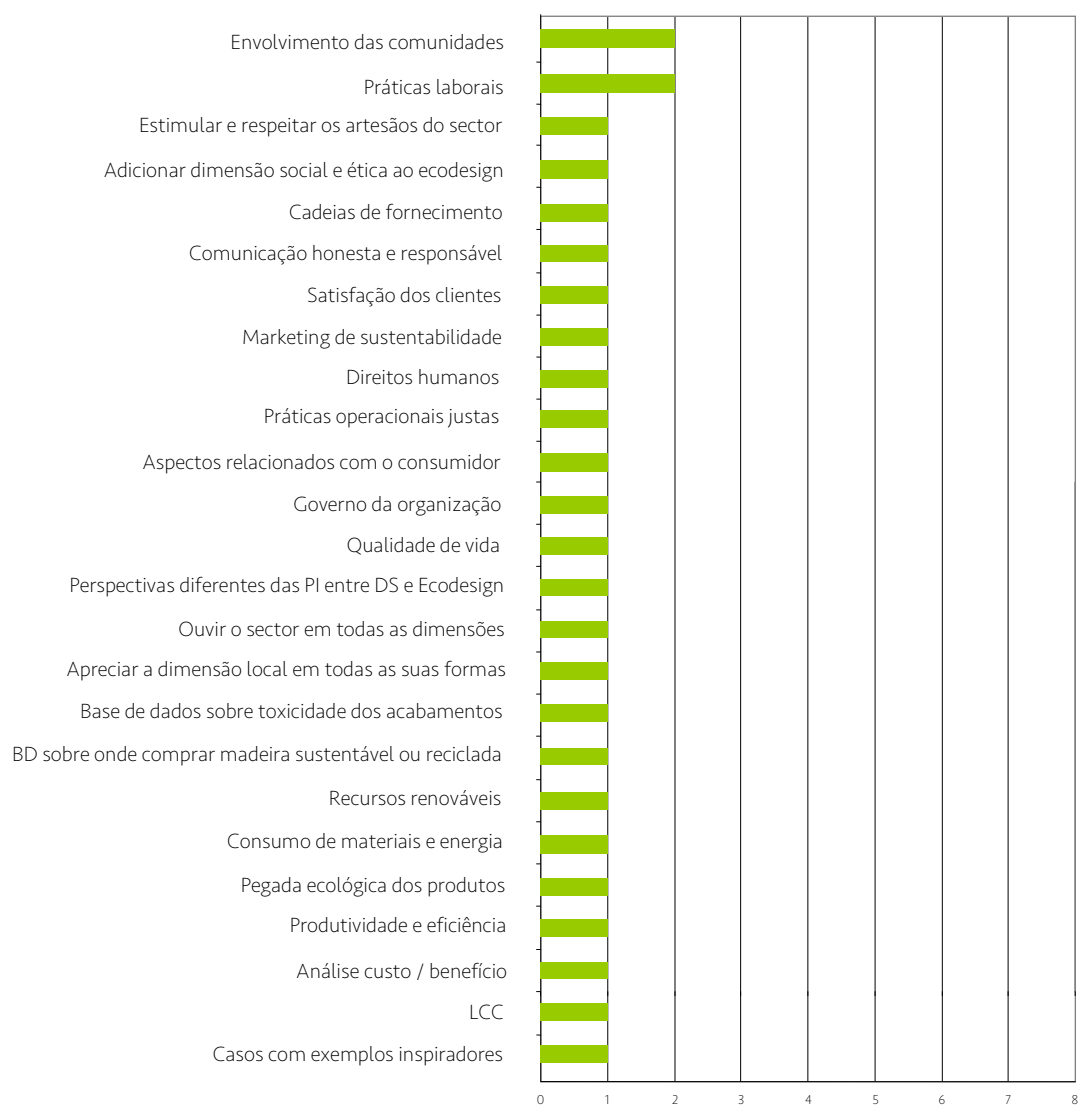


Gráfico 7 – Número e tipo de respostas à 3ª questão

Ao nível ambiental o painel apresentou cinco características que as ferramentas deveriam deter e que são na generalidade mais específicas que as sociais. A mais abrangente é que as ferramentas deveriam permitir identificar a pegada ecológica dos produtos. Mas foram também apresentados critérios na sequência dos problemas referidos nas questões anteriores: utilização de recursos renováveis, a criação de uma base de dados que reunisse a informação sobre os fornecedores de madeira sustentável ou reciclada, a criação de uma base de dados sobre a toxicidade das substâncias que são utilizadas para acabamento ou tratamento de superfície e a redução do consumo de materiais e energia.

Ao nível económico os peritos apenas referiram três aspectos: a produtividade e eficiência, com a qual se poderá estabelecer uma relação com a eco-eficiência, a possibilidade de se efectuarem análises custo-benefícios sobre os produtos e suas opções e a avaliação de custo do ciclo de vida.

Extra aos três pilares da sustentabilidade foi aconselhado que as ferramentas apresentassem, como exemplo, casos de mobiliário com soluções sustentáveis inspiradoras.

Podemos resumir que das respostas dadas pelos peritos sobre que critérios são mais relevantes para este sector e para a evolução de ecodesign para design sustentável, a maior atenção foi colocada nos aspectos sociais da sustentabilidade, mas que ainda assim, muitas das respostas dadas não apresentam o detalhe suficiente para se compreender se são aspectos passíveis de estar dentro do âmbito de acção do designer e se podem ser utilizados directamente nas ferramentas.

1.5. Discussão

Da análise sequencial e global das respostas às três questões é possível verificar que os diferentes elementos do painel estão em sintonia em grande parte dos problemas que devem ser considerados e que existe ainda alguma concentração de opiniões quanto às soluções para esses problemas, apesar de já se notar maior dispersão. No entanto, quando se questiona concretamente sobre quais os critérios necessários para as ferramentas potenciarem uma abordagem focada neste sector e contribuírem para a evolução do ecodesign para o design sustentável os peritos apresentam maior variedade de respostas e uma quase total dispersão de opiniões, apesar a maioria se centrar na área da sustentabilidade que está menos desenvolvida e que está em falta no ecodesign: os critérios sociais. Podemos, portanto, verificar através das respostas do painel que já existe uma ideia bem definida da direcção e um desenho geral do caminho para o design sustentável, mas que ainda não existe consenso sobre qual a melhor forma de trilhar o caminho.

Contrariamente à discussão dos critérios, no caso da identificação dos problemas os peritos apresentaram maioritariamente aspectos e soluções de cariz ambiental, o que pode ser lido de duas formas. Por um lado que estes são, de facto, os principais problemas de sustentabilidade no ciclo de vida do mobiliário doméstico para os quais os designers devem encontrar soluções, mas por outro a validade desta afirmação pode ser posta em causa se olharmos para a sustentabilidade de forma equitativa entre os seus pilares³⁷, pois verificamos que é apresentada menor capacidade de identificação de problemas sociais. No entanto, e colmatando esta lacuna a nomear os problemas, no que toca à identificação de estratégias e critérios o painel apresenta uma maior capacidade de apontar aspectos sociais, apesar de muitos deles serem ainda algo vagos e ser difícil determinar se estarão dentro do raio de acção do design na sua actividade dentro ou para a empresa e, também, se estes serão os aspectos mais adequados para este sector.

Um aspecto que ficou mais claro e que, portanto, apresenta menos espaço para discussão é o facto de a evolução do ecodesign para design sustentável se ter de fazer através da integração de critérios sociais. Poderá ser ainda necessário incluir outros aspectos ou abordagens, mas isso ultrapassa o contributo desta investigação. O painel apontou algumas pistas, particularmente através da grande quantidade de critérios de cariz social; no entanto a operacionalização deste conhecimento no âmbito do corpo teórico do design sustentável, e particularmente nesta abordagem ao mobiliário, carece ainda de mais informação prática relacionável com o sector e com a actividade de desenvolvimento de produto.

³⁷ Nota: Tal como referido no início da tese, apesar de a sustentabilidade dever incluir de forma equitativa os seus três pilares, nesta tese, e particularmente nesta fase, a atenção está mais focada nos dois aspectos que já foram identificados anteriormente como estando em défilé perante o imperativo económico.

1.6. Sumário

Com o objectivo de recolher nova informação sobre como contribuir para a evolução do ecodesign para o design sustentável e sobre como tal deveria ser feito numa abordagem focada no sector do mobiliário, foi constituído um painel de peritos nacionais e internacionais na área do ecodesign e design sustentável. Através de uma metodologia de entrevistas semi-estruturadas, via e-mail, com um guião simples e bastante aberto de forma a não condicionar o painel, foram recolhidas respostas de dez peritos de diferentes nacionalidades.

O painel identificou com algum consenso vários problemas ambientais, em particular os relativos à primeira fase do ciclo de vida, o que vai ao encontro da crítica literária efectuada, mas não apresentou a mesma consistência na identificação dos problemas sociais associados a este sector.

Os peritos expressaram que o caminho para a solução dos problemas identificados passa pela incorporação de estratégias de design, quer de componente ambiental, quer social, em ferramentas de design. Estas estratégias são uma resposta com grande paralelismo aos problemas identificados, sendo também na sua maioria estratégias ambientais, apesar da que foi mais identificada pelo painel ser do âmbito da responsabilidade social.

Relativamente aos critérios que as ferramentas de design devem integrar para darem o salto de ecodesign para design sustentável e para serem eficazes para este sector, o painel de peritos apontou uma grande diversidade de aspectos, uns mais genéricos e outros mais específicos e operacionais, mas a grande maioria do quadrante social.

2. INQUÉRITO AO SECTOR

2.1. Introdução

Neste segundo sub-capítulo vai ser apresentado e analisado o processo e os resultados do inquérito por questionário estruturado (Hague, 1994) dirigido a empresas Portuguesas do sector do mobiliário doméstico.

Esta secção irá expor os objectivos do inquérito, a metodologia que esteve subjacente à elaboração e condução do inquérito, qual a sua estrutura e quais os resultados recolhidos. Tentar-se-á compreender como é utilizado o design por este sector e aprofundar o conhecimento sobre a relação do mesmo com ferramentas de design e com as questões relacionadas com a sustentabilidade.

2.2. Objectivos

No âmbito de uma abordagem focada no sector do mobiliário, como a que está subjacente a este projecto, a realização deste inquérito teve como primeiro objectivo a recolha de informação, do ponto de vista do sector, sobre a relação com o design e a sua importância para o desenvolvimento de produtos.

Era também intenção conhecer o grau de entendimento e importância dada aos aspectos relacionados com a sustentabilidade, nomeadamente os critérios ambientais e sociais e de que forma esses aspectos são tidos em consideração no desenvolvimento de produtos. Nesse sentido tentou-se também entender como são operacionalizados os diversos critérios relevantes e qual o conhecimento e uso feito pelas empresas sobre as diversas ferramentas de design existentes.

Paralelamente, e como forma de ler o nível de organização e capacidade para integrar nova informação e ferramentas, foi analisada a abordagem das empresas relativamente à sistematização interna de processos que permitam a integração de actividades de design e de preocupações de sustentabilidade, quer através de procedimentos próprios, quer através de normas nacionais ou internacionais.

2.3. Desenho do Questionário

O questionário que serviu de base ao inquérito foi desenhado com base em questões do tipo classificativas e de atitudes (Hague, 1994). Apresentava uma introdução (Anexo 5) que tinha como objectivo apresentar e contextualizar o respondente, bem como motivá-lo para a participação e foi estruturado em 3 secções (Anexo 6), cada uma com 9 questões todas numeradas com indicação da

secção (S) e questão (Q). Na primeira secção pretendeu-se realizar uma breve caracterização das empresas e analisar genericamente a sua relação com o design. Na segunda secção pretendeu-se caracterizar os processos de design utilizados na empresa no âmbito do desenvolvimento de produtos, incluindo critérios e ferramentas utilizados pelas empresas. A terceira secção teve por objectivo analisar a atitude e conhecimento da empresa perante a sustentabilidade. No final, após o agradecimento pela participação, foi deixado um campo para comentário e para informação adicional de contacto caso a empresa desejasse receber informação sobre os resultados do projecto. A ordem das secções e das questões foi pensada de forma a se alcançar os objectivos do inquérito e a se aprofundar passo a passo o conhecimento das empresa e das suas atitudes.

O questionário foi desenhado e testado de forma a permitir um tempo de resposta de 10 minutos, para evitar o desinteresse e o cansaço que poderiam ocorrer num questionário de maior dimensão. Das 27 questões apenas as três primeiras, de caracterização, eram abertas. Das restantes, 18 eram fechadas de resposta única e 6 de resposta múltipla para diminuir o tempo necessário de resposta. Foi ainda inserido um campo aberto em 11 questões, para além das respostas tipificadas, para permitir a obtenção de outras respostas ou para maior especificação.

Foi tida em atenção a linguagem e a construção semântica das questões para que fossem o menos tendenciosas possível e assim não induzirem os respondentes para uma ou outra resposta e que fossem o mais claras e objectivas, de forma a não permitir diferentes leituras do objectivo do que era questionado. Também foi considerada a necessidade de se evitar que as empresas dessem respostas “politicamente correctas” ou “socialmente desejadas”. Para isso foi tida em consideração a relação entre a formulação do texto das questões e das respostas e foi feita menção à confidencialidade dos dados.

Uma vez que foi utilizada uma plataforma *on-line* para operacionalizar o inquérito as questões de *layout* gráfico já tinham sido consideradas pela equipa que desenvolveu a plataforma, tendo apenas sido possível uma pequena personalização de forma a garantir uma maior relação com a imagem gráfica do *site* e uma boa legibilidade.

2.4. Método

Foi inicialmente previsto na investigação o envio do questionário por correio para a totalidade do universo (2600 empresas), mas após a orçamentação desta tarefa tal verificou-se ser incomportável. Assim, de forma a tornar a tarefa menos dispendiosa optou-se pela realização do inquérito em formato *on-line* com base na plataforma *surveymonkey.com*, o que permitia também uma maior rapidez de resposta, facilidade de tratamento da informação e reduzia a probabilidade de erro no processamento da mesma.

Após a elaboração da introdução e do questionário foi realizado um teste piloto o que permitiu corrigir alguns erros de funcionamento do questionário.

Para a operacionalização do inquérito pensou-se numa primeira fase utilizar a base de dados no INE referente a este sector, mas após contacto com a instituição em causa, os dados disponíveis à data tinham mais de dois anos e não nos foi dada qualquer garantia sobre qualidade e actualização dos contactos de e-mail das empresas inseridas na base de dados. Como forma de contornar este problema optou-se por reunir a informação sobre as empresas de mobiliário disponível nas associações do sector (AIMMP e APIMA), do Centro Português de Design e da FSC Portugal. O

cruzamento destas 4 bases de dados permitiu a criação de uma base de dados de 214 empresas do sector com contacto de e-mail actualizado.

Para divulgação desta tarefa foi colocado no *site* desta investigação (www.designsustentavel.org) uma página extra sobre o inquérito e foi solicitado à AIMMP que divulgasse junto dos seus associados, via *newsletter*, a realização do inquérito e os seus objectivos.

Foi enviado um e-mail personalizado com a denominação de cada empresa com o texto de introdução (Anexo 5) com o *link* para a plataforma onde estava alojada o questionário, seguido de mais três envios de lembrança e após cada resposta era enviado um e-mail personalizado de agradecimento. Este processo decorreu entre Abril e Julho de 2009 e com ele foi possível recolher 66 respostas válidas que, para um universo de 2600 empresas, representa uma taxa de resposta de 2,5% e uma taxa de erro amostral de 12%, o que é elevado para conclusões estatísticas, mas que ainda assim permite retirar elações dos resultados. Os dados recolhidos foram tratados directamente na plataforma on-line, com apoio do Excel e é com base nestas 66 respostas que podemos apresentar os seguintes resultados (Anexo 7).

2.5. Resultados

2.5.1. Caracterização

As primeiras 6 questões estavam relacionadas com a caracterização da empresa. Na primeira era solicitada a denominação social que ficou guardada confidencialmente, para verificação e validação da resposta ao questionário. Na segunda era solicitado a localização da empresa. Como é possível verificar na gráfico 8 a maioria das empresas respondentes são do distrito do Porto, nomeadamente do concelho de Paredes e Paços de Ferreira, o que é representativo do panorama nacional.

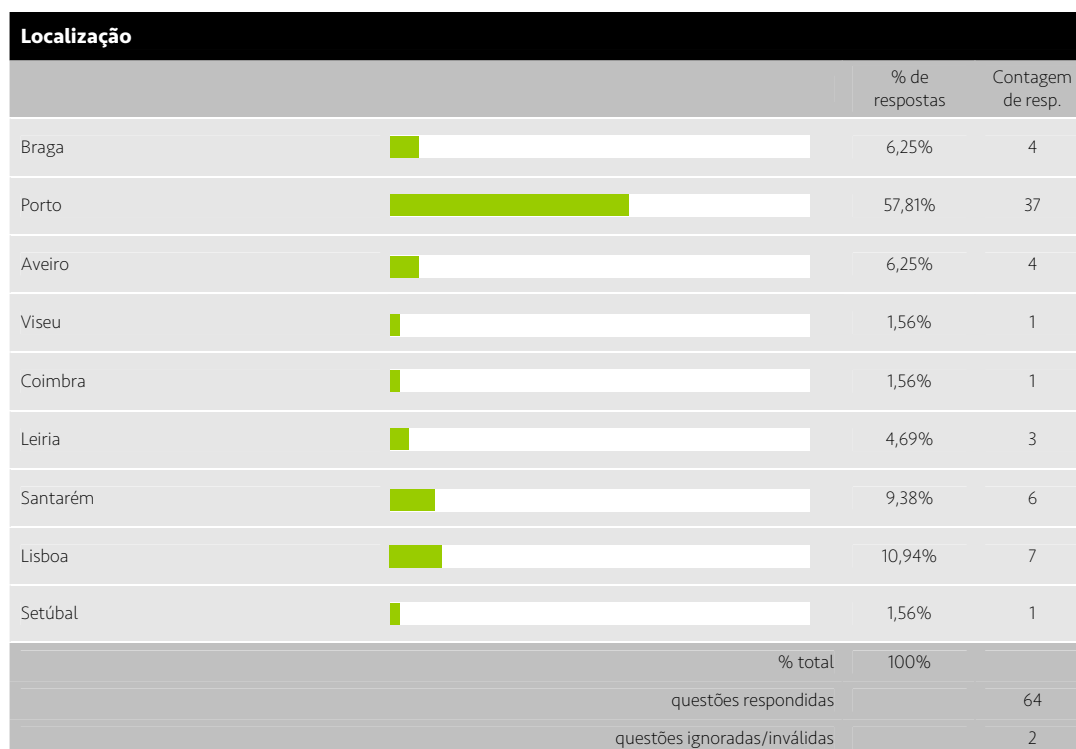


Gráfico 8 – Localização (Distrito) das empresas respondentes (Pergunta S1.Q2.)

No que toca à idade é interessante perceber que quem mais respondeu ao inquérito foram as empresas mais jovens, com início de actividade posterior ao ano 2000 (27,42%), seguidas das empresas da década de 80 (25,81%), que em conjunto perfazem mais de metade das empresas respondentes e que, se a estas duas adicionarmos as empresas que nasceram na década de 90, teremos uma larga maioria de 66,13%, quando comparado com os três períodos anteriores.


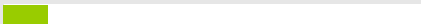
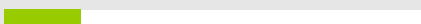
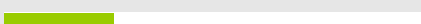
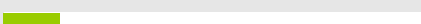
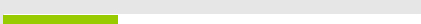
Ano de início de actividade			
		% de respostas	Contagem de resp.
< 1959		8,06%	4
1960 - 1969		9,68%	6
1970 - 1979		16,13%	10
1980 - 1989		25,81%	16
1990 - 1999		12,90%	8
2000 >		27,42%	17
% total		100%	
questões respondidas			62
questões ignoradas/inválidas			4

Gráfico 9 – Ano de início de actividade das empresas respondentes de (Pergunta S1.Q3.)

Relativamente à dimensão esta foi analisada apenas segundo o parâmetro de número de trabalhadores, não existindo nenhuma empresa com mais de 250 trabalhadores e a maioria são classificadas como pequenas por terem entre 10 e 50 trabalhadores (56,90%).


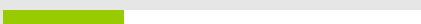

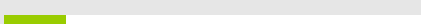
Dimensão			
		% de respostas	Contagem de resp.
Grande (> 250 Trabalhadores)		0,00%	0
Média (< 250 Trabalhadores)		27,70%	18
Pequena (< 50 Trabalhadores)		56,90%	37
Micro (<10 Trabalhadores)		15,40%	10
% total		100%	
questões respondidas			65
questões ignoradas/inválidas			1

Gráfico 10 – Dimensão das empresas respondentes (Pergunta S1.Q4.)

Relativamente à capacidade de penetração noutros mercados (gráfico 11) a resposta mais dada (35%) apresenta as empresas com uma capacidade de exportação baixa, até 25% do volume de facturação, número que aumenta significativamente quando associamos este valor às empresas que

não exportam (18,5%) o que perfaz a maioria das empresas. É, no entanto, de salientar que existem 15,4% das empresas que exportam mais de 75%.

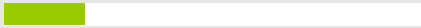
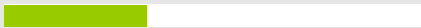


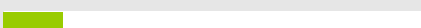
Volume de exportações			
		% de respostas	Contagem de resp.
Não exporta		18,5%	12
Até 25%		35,4%	23
Entre 26 e 50%		15,4%	10
Entre 51 e 75%		15,4%	10
Acima de 75%		15,4%	10
% total		100%	
questões respondidas			65
questões ignoradas/inválidas			1

Gráfico 11 – Volume de exportações das empresas respondentes (Pergunta S1.Q5.)

Se olharmos apenas para o volume de exportações da maioria das empresas (micro e pequenas) no gráfico 12, o panorama da falta de exportação fica ainda mais evidenciado, mas também existem alguns casos de nota nas pequenas empresas: 4 que exportam mais de 75% e 8 que exportam acima de 51%. Isto significa que apesar de a dimensão reduzida estar ainda associada à pequena capacidade de exportação, existem exceções que demonstram que não é sempre assim.



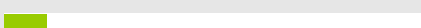


Volume de exportações das micro e pequenas empresas			
		% de respostas	Contagem de resp.
Não exporta		23,40%	11
Até 25%		36,17%	17
Entre 26 e 50%		10,64%	5
Entre 51 e 75%		19,15%	9
Acima de 75%		10,64%	5
% total		100%	
questões respondidas			47

Gráfico 12 – Volume de exportações das micro e pequenas empresas (cruzamento de S1.Q4 com S1.Q5)

A esmagadora maioria (61,6%) das empresas desenvolve os seus produtos para outras empresas distribuidoras que tratam da venda ao cliente final e 34,9% das empresas tem como principal tipo de cliente o próprio consumidor final. Uma vez que apenas foi dada uma hipótese de resposta, poderão existir empresas que também funcionem para outros clientes, o que pode significar que parte importante das empresas portuguesas de mobiliário se apresenta com marca própria aos

clientes, quer seja directamente, quer seja através de grandes retalhistas. O trabalho realizado para o sector público e para outros produtores na condição de fornecedores apresenta valores marginais.



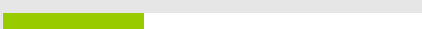

Principal tipo de clientes			
		% de respostas	Contagem de resp.
Outras empresas produtoras		1,6%	1
Outras empresas distribuidoras		61,9%	39
Consumidor final		34,9%	22
Sector público		1,6%	1
% total		100%	
questões respondidas			63
questões ignoradas/inválidas			3

Gráfico 13 – Principal tipo de clientes das empresas respondentes (Pergunta S1.Q6.)

2.5.2. Design e desenvolvimento de produtos

Conforme é possível verificar na gráfico 14, 47,7% das empresas respondentes fazem uso do design através de designers internos, secundado pela direcção com 18,5%, um valor que apesar de alto fica abaixo do preconceito existente sobre este sector que diz que o dono da empresa é quem faz os desenhos dos produtos aí produzidos. Abaixo deste valor, em terceiro, fica outro colaborador interno, algo que acontece nas empresas com mais anos de actividade. Apesar de relativamente com pouca expressão quando comparado com a ideia generalizada sobre o sector, os designers e empresas externas representam mais de 15%, o que em conjunto com o designer interno perfaz mais de 60%.

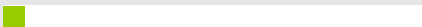
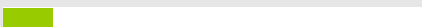
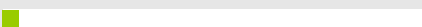
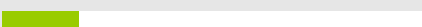

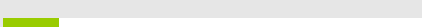

O recurso ao design é realizado por			
		% de respostas	Contagem de resp.
Empresa de design (externa)		4,6%	3
Designer (externo)		10,8%	7
Arquitecta(o) (externo)		3,1%	2
Direcção/administração		18,5%	12
Designer (interno)		47,7%	31
Outro colaborador (interno)		12,3%	8
Não são utilizados serviços de design		3,1%	2
% total		100%	
questões respondidas			65
questões ignoradas/inválidas			1

Gráfico 14 – Quem realiza o design (Pergunta S1.Q7.)

De acordo com as empresas respondentes, o design é utilizado principalmente para desenvolvimento de produto (82,3%). Muitas empresas também fazem uso do design para desenvolvimento da comunicação (38,7%) e para a criação dos stands e ambientes (37,1%). Algo surpreendente foi o facto de 38,7% das empresas utilizarem o design como apoio à sua definição estratégica e de ainda existirem tantas empresas (27,4%) que utilizam o design como ferramenta de refinamento formal do produto.

9 empresas responderam em simultâneo às 5 respostas e o desenvolvimento de produto foi referido concomitantemente na quase totalidade das restantes hipóteses de resposta excepto nas respostas isoladas em que 3 responderam que o design era utilizado para apoio à definição estratégica; 24 responderam desenvolvimento de produto; 2 refinamento formal do produto; e 4 ambientes e stands. A comunicação, imagem e grafismo nunca foram referidos isoladamente.

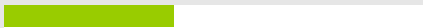




O design é utilizado para			
		% de respostas	Contagem de resp.
Apoio à definição estratégica		38,7%	24
Desenvolvimento de produto		82,3%	51
Refinamento formal do produto		27,4%	17
Comunicação, imagem e grafismo		38,7%	24
Ambientes e stands		37,1%	23
% total		RM ^{*38}	
questões respondidas		62	
questões ignoradas/inválidas		4	

Gráfico 15 – Objectivo da utilização do design (Pergunta S1.Q8.)

Na última questão da primeira secção foi analisada a opinião das empresas sobre para que é importante o design (gráfico 16). A resposta mais dada foi a que o design era importante para criar produtos inovadores (81,3%), seguida da adequação às exigências dos consumidores (59,4%), da necessidade de criar produtos apelativos (46,9%) e do apoio à investigação e desenvolvimento (39,1%). Apenas 14,1% das empresas considera o design importante para redução do impacte ambiental.

Pode-se verificar que uma percentagem de empresas relativamente baixa pensa que o design é importante para a entrada em novos mercados e para o aumento de eficiência da produção. É ainda afirmado por 3 empresas que o design é um apoio importante para alinhar os seus produtos pela concorrência.

Quando olhamos para esta questão filtrada apenas pelas empresas que têm designers internos, é curioso verificar que alguns indicadores relevantes aumentam: investigação e desenvolvimento (54,8%); criação de produtos inovadores (87,1%); redução do impacte ambiental (25,8%).

³⁸ RM – Resposta múltipla

O design é uma ferramenta importante para (indique as três mais importantes):			
		% de respostas	Contagem de resp.
Investigação e desenvolvimento	<div><div></div></div>	39,1%	25
Alinhar pelos produtos da concorrência	<div><div></div></div>	4,7%	3
Criar produtos inovadores	<div><div></div></div>	81,3%	52
Criar produtos apelativos	<div><div></div></div>	46,9%	30
Apoio à entrada em novos mercados	<div><div></div></div>	25,0%	16
Aumento da eficiência de produção	<div><div></div></div>	28,1%	18
Adequação às exigências dos consumidores	<div><div></div></div>	59,4%	38
Adequação a normas e legislação	<div><div></div></div>	3,1%	2
Redução do impacto ambiental	<div><div></div></div>	14,1%	9
Outra	<div><div></div></div>	0%	0
% total		RM 3+	
questões respondidas			64
questões ignoradas/inválidas			2

Gráfico 16 – O design é importante para (Pergunta S1.Q9.)

O design é genericamente entendido como uma ferramenta essencial para o desenvolvimento de produtos e apoio à inovação e desenvolvimento; no entanto, as empresas ainda não vêem muito o potencial que o design tem para redução do impacto ambiental, ou mesmo para melhoria da eficiência da produção. Excepção feita pelas empresas que têm designers internos ou externos, pois apenas estas duas variáveis perfazem a totalidade das empresas que referem que o design é importante para a redução do impacto ambiental.

A visão da importância que o design tem para o desenvolvimento de produtos reflecte-se também na frequência com que as empresas utilizam o design explicitamente nesse processo: 42,6% refere que o faz regularmente e 36,1% que o faz de forma sistemática (gráfico 17).

Com que regularidade a sua empresa utiliza o design no desenvolvimento de produtos?			
		% de respostas	Contagem de resp.
Raramente	<div><div></div></div>	8,2%	5
Com pouca frequência	<div><div></div></div>	13,1%	8
Regularmente	<div><div></div></div>	42,6%	26
Sistematicamente	<div><div></div></div>	36,1%	22
% total		100%	
questões respondidas			61
questões ignoradas/inválidas			5

Gráfico 17 – Regularidade no uso do design no desenvolvimento de produtos (Pergunta S2.Q1.)

Olhando para quem faz o uso do design com uma filtragem de quem faz o uso sistemático do design, 68,2% destas empresas têm designers internos e 13,6% colaboram com designers externos, números superiores aos referidos para a generalidade das empresas, acontecendo o inverso quando o recurso ao design é feito pela direcção/administração que reduz para metade (9,1%), ou por outro colaborador interno que passa a 0%.

No entanto, é de notar que a administração/gerência enquanto responsável pelo desenvolvimento de produtos aparece com a mesma taxa de respostas que os designers: 38,10%, deixando todas as outras variáveis com valores reduzidos (gráfico 18). É interessante perceber a diferença entre os valores referidos sobre o recurso ao design (S1.Q7.) ser feito maioritariamente por designers, estando a administração/gerência num segundo lugar distanciado e compará-los com quem é responsável pelo processo de desenvolvimento de produtos onde a administração/gerência, como é tradicionalmente conhecido, mantém uma elevada taxa de controlo sobre este processo.

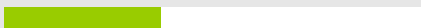
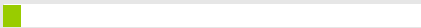
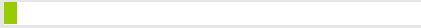





Quem é o responsável pelo processo de desenvolvimento de produtos?			
		% de respostas	Contagem de resp.
Administrador / Gerente		38,10%	24
Director de Produção		4,76%	3
Director de Marketing		3,17%	2
Engenheira (o)		1,59%	1
Designer		38,10%	24
Arquiteta (o)		3,17%	2
Desenhador		7,94%	5
Outro	 1) Projectista; 2) Administrativa;	3,17%	2
% total		100%	
questões respondidas			63
questões ignoradas/inválidas			3

Gráfico 18 – Responsável pelo desenvolvimento de produtos (Pergunta S2.Q2.)

No seguimento do que foi verificado sobre o uso regular e sistemático do design, também a maioria das empresas tem o processo de desenvolvimento de produtos sistematizado com base num documento escrito (gráfico 19), quer seja num documento evolutivo criado com base no conhecimento interno (54,1%), quer seja com base em normas (8,2%).

No entanto ainda existe uma percentagem significativa de empresas (37,7%) que não têm qualquer documento sistematizado. Quando tal acontece (gráfico 20), a maioria dessas empresas baseia empiricamente o seu processo de desenvolvimento de produto na experiência do responsável pelo desenvolvimento de produtos.

O processo de desenvolvimento de produtos é feito com base num documento escrito?			
		% de respostas	Contagem de resp.
Sim, criado na empresa com base em conhecimento interno	<div><div></div></div>	54,1%	33
Sim, com base em normas	<div><div></div></div>	8,2%	5
Não, não existe documento escrito	<div><div></div></div>	37,7%	23
% total		100%	
questões respondidas			61
questões ignoradas/inválidas			5

Gráfico 19 – Desenvolvimento de produtos feito com base em documento escrito (Pergunta S2.Q3.)

Aqui, ao contrário do que poderíamos supor, se olharmos pelos olhos dos dois principais tipos de responsáveis pelo desenvolvimento de produtos, as percentagens, quer o responsável seja o designer interno, quer seja a administração/gerência, mantêm-se relativamente inalteradas. Isto significa que ambos mantêm uma relação centralizadora sobre o processo, pois este continua a ser, maioritariamente, baseado na sua experiência pessoal.

Não existindo um documento, qual destas descrições melhor define o processo na sua empresa?			
		% de respostas	Contagem de resp.
Baseado na experiência do responsável pelo desenvolvimento de produto	<div><div></div></div>	54,17%	13
Baseado em experiências passadas	<div><div></div></div>	25,00%	6
Baseado na metodologia da empresa de design/designer externa/o	<div><div></div></div>	12,50%	3
Outra	<div><div></div></div> <p>1) Respondendo sempre as necessidades do cliente; 2) Através do design apresentado o produto é desenvolvido pelo departamento de produção e gabinete técnico baseado em conhecimento da empresa e tecnologia disponível;</p>	8,33%	2
% total		100%	
questões respondidas			24
questões ignoradas/inválidas			42

Gráfico 20 – Não existindo documento escrito, como definem o processo (Pergunta S2.Q4.)

Relativamente à altura do processo de desenvolvimento de produto em que o design é utilizado (gráfico 21), a maioria das empresas ainda vê o design como uma ferramenta para planeamento e conceito do produto (55% e 50% respectivamente) e as fases seguintes de desenvolvimento, detalhe, prototipagem e acompanhamento da produção apresentam percentagem menores. Pela positiva é de destacar o facto de apenas 5% das empresas referirem que utilizam o design no final, apenas para aprimoramento formal, sendo que apenas 1 empresa refere esta variável isoladamente, as restantes apresentam respostas compostas com outras variáveis. É também de destacar que apenas 8 empresas tem uma visão holística do design e referem as 5 cinco primeiras variáveis em conjunto.

Em que altura do processo de desenvolvimento de produtos é utilizado o design?			
		% de respostas	Contagem de resp.
Fase de planificação e definição (brief)	<div><div></div></div>	55,0%	33
Fase de conceito	<div><div></div></div>	50,0%	30
Fase de corporização e desenvolvimento	<div><div></div></div>	35,0%	21
Fase de detalhe e prototipagem	<div><div></div></div>	31,7%	19
Fase de acompanhamento da produção	<div><div></div></div>	30,0%	18
Só no final, para aprimoramento formal	<div><div></div></div>	5,0%	3
% total		RM	
questões respondidas			60
questões ignoradas/inválidas			6

Gráfico 21 – Quando é utilizado o design (Pergunta S2.Q5.)

Quando questionadas sobre o envolvimento de diferentes partes interessadas no processo de desenvolvimento de produto (gráfico 22), 14,8% das empresas apresenta uma resposta negativa e isolacionista. A maioria refere os clientes e os trabalhadores como actores que são trazidos para o processo, ou seja os que mais intimamente estão relacionados com o produto, na sua produção e na sua utilização. Em terceiro lugar é referido o envolvimento dos fornecedores que também são elementos muito próximos da empresa. Todas as outras partes interessadas apresentam percentagens de resposta marginais.

Há envolvimento das partes interessadas no processo de desenvolvimento de produto?			
		% de respostas	Contagem de resp.
Não	<div><div></div></div>	14,8%	9
Sim, dos clientes	<div><div></div></div>	55,7%	34
Sim, dos fornecedores	<div><div></div></div>	19,7%	12
Sim, dos trabalhadores	<div><div></div></div>	50,8%	31
Sim, das comunidades locais	<div><div></div></div>	1,6%	1
Sim, de organizações industriais e de comércio	<div><div></div></div>	1,6%	1
Sim, de organizações não governamentais	<div><div></div></div>	1,6%	1
Sim, de universidades e centros tecnológicos e de investigação	<div><div></div></div>	3,3%	2
Sim, de instituições governamentais	<div><div></div></div>	0,0%	0
Sim, de todas acima	<div><div></div></div>	1,6%	1
% total		RM	
questões respondidas			61
questões ignoradas/inválidas			5

Gráfico 22 – Envolvimento das partes interessadas (Pergunta S2.Q6.)

Isto significa que as empresas ainda têm uma visão pouco englobante do potencial que o envolvimento de todas partes interessadas pode trazer no desenvolvimento de produtos, particularmente se considerarmos que estas são um elemento chave no desenvolvimento de estratégias para a sustentabilidade.

2.5.3. Critérios e ferramentas

Para analisar a percepção e a relação já existente entre as empresas e os critérios e ferramentas de desenvolvimento de produto foram criadas três questões. Na primeira foi questionado genericamente se sentem necessidade de instrumentos que dêem apoio ao desenvolvimento de produtos (gráfico 23), ao que a esmagadora maioria (83,1%) respondeu positivamente. Nos restantes 16,9% podemos encontrar uma associação, cruzando com a questão do responsável pelo desenvolvimento de produtos, que nos diz que 60% destas respostas negativas são das empresas que têm como responsável a administração/gerência.

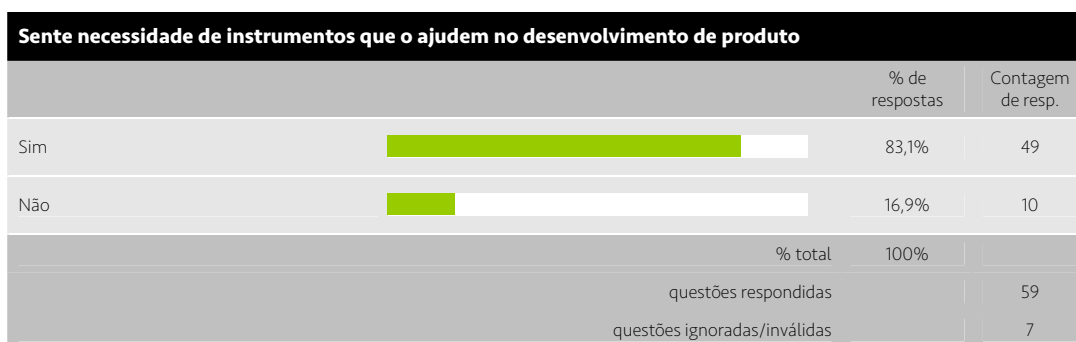


Gráfico 23 – Necessidade de instrumentos para desenvolvimento de produto (Pergunta S2.Q7.)

Relativamente aos critérios que são considerados pelas empresas no processo de design (gráfico 24) é possível agrupá-los em três blocos: 1) os critérios funcionais, estéticos e de custos, que todos apresentam percentagem de resposta de 76,7%; 2) a qualidade e origem dos materiais, a facilidade de produção e a facilidade de comercialização com percentagens na casa dos 60%; e 3) e as restantes variáveis com valores entre os 10% e os 40%.

Tanto o primeiro como o segundo grupo são critérios tradicionais relacionados com o desenvolvimento de produto, aos quais podemos adicionar os aspectos ergonómicos (40%) e os aspectos formais (23,3%) que, portanto, são critérios que as empresas já há bastante tempo têm em consideração. No entanto, os restantes estão todos intimamente relacionados com a melhoria de desempenho dos produtos do ponto de vista dos pilares ambientais e sociais da sustentabilidade, quer sejam aspectos concretos como reciclabilidade ou reutilização, quer seja a sustentabilidade no geral. Esta aparece com um valor superior aos aspectos com ela relacionados, o que pode ser lido devido ao facto de neste momento ser um chavão na moda que por vezes é utilizado sem uma completa fundamentação, ou também pode ter sido interpretada como sustentabilidade das próprias empresas. É de realçar que quando se analisa esta questão do ponto de vista das empresas que sentem necessidade de ferramentas e que fazem uso sistemático do design todos os critérios aumentam significativamente a sua taxa de resposta, particularmente os relativos à sustentabilidade (ambiente, responsabilidade social, reciclabilidade, reutilização, facilidade de manutenção), que apresentam valores próximos do dobro do inicial (gráfico 25).

No processo de desenvolvimento de produtos que critérios são tidos em consideração?			
		% de respostas	Contagem de resp.
Formais	<div><div></div></div>	23,3%	14
Funcionais	<div><div></div></div>	76,7%	46
Estéticos	<div><div></div></div>	76,7%	46
Custos	<div><div></div></div>	76,7%	46
Ergonómicos	<div><div></div></div>	40,0%	24
Qualidade e origem dos materiais	<div><div></div></div>	65,0%	39
Facilidade de produção	<div><div></div></div>	61,7%	37
Facilidade de comercialização	<div><div></div></div>	68,3%	41
Facilidade de manutenção	<div><div></div></div>	21,7%	13
Reciclabilidade	<div><div></div></div>	10,0%	6
Reutilização	<div><div></div></div>	11,7%	7
Ambientais	<div><div></div></div>	20,0%	12
Responsabilidade social	<div><div></div></div>	15,0%	9
Sustentabilidade	<div><div></div></div>	30,0%	18
Outros	<div><div></div></div>	0%	0
% total		RM	
questões respondidas			60
questões ignoradas/inválidas			6

Gráfico 24 – Critério considerados no desenvolvimento de produtos (Pergunta S2.Q8.)

Critérios cruzados com necessidade de ferramentas e uso sistemático do design			
		% de respostas	Contagem de resp.
Facilidade de manutenção	<div><div></div></div>	36,84%	7
Reciclabilidade	<div><div></div></div>	21,05%	4
Reutilização	<div><div></div></div>	26,32%	5
Ambientais	<div><div></div></div>	42,11%	8
Responsabilidade social	<div><div></div></div>	31,58%	6
Sustentabilidade	<div><div></div></div>	47,37%	9
% total		RM	
questões respondidas			19
questões ignoradas/inválidas			47

Gráfico 25 – Critérios que mais crescem quando analisados sob a perspectiva das empresas que sentem necessidade de ferramentas e que fazem uso sistemáticos do design

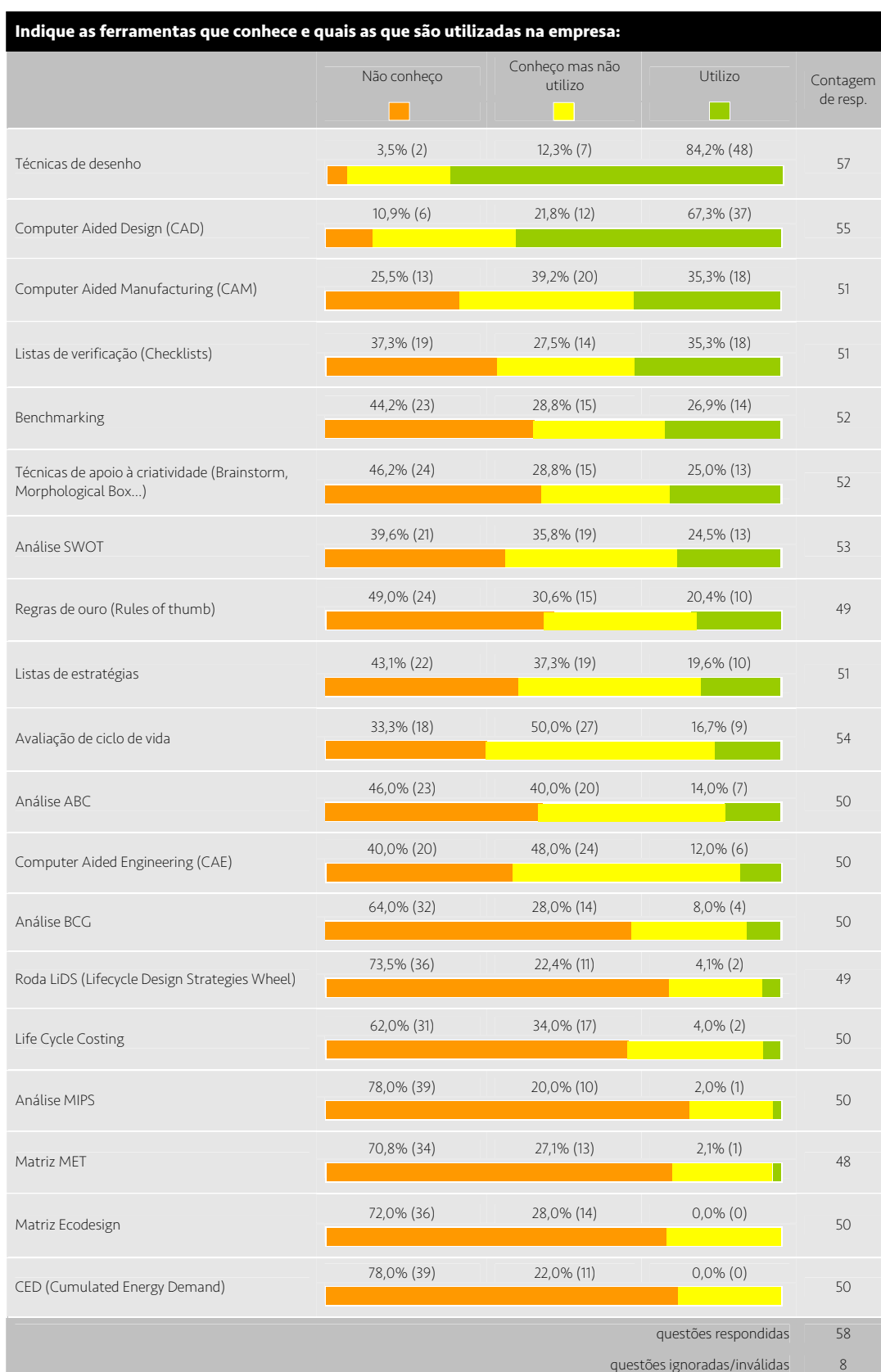


Gráfico 26 – Ferramentas que conhece ou utiliza (Pergunta S2.Q9.)

A última questão deste bloco expunha uma listagem de ferramentas de design utilizadas no desenvolvimento de produto, com algum enfoque nas ferramentas que integram aspectos

ambientais, sobre a qual era solicitado às empresas respondentes que indicassem quais as ferramentas que conheciam e utilizavam (gráfico 26).

Apenas as ferramentas mais tradicionais como desenho e o CAD apresentam taxas de utilização maioritárias (84,2% e 67,3% respectivamente). O CAM e as Listas de Verificação ambos têm uma percentagem de 35,7% das empresas que as utilizam, sendo de notar que as Listas de Verificação podem ser utilizadas genericamente e não apenas como ferramentas para a integração de critérios ambientais ou sociais.

Conforme vamos percorrendo no sentido descendente o gráfico 26, zona onde estão a maioria das ferramentas de design para o ambiente, é notório o aumento do desconhecimento sobre as diversas ferramentas, excepção feita à ACV que é a que apresenta a maior taxa de conhecimento mas não utilização (50%), o que pode estar associado à sua complexidade. As restantes ferramentas de design para o ambiente apresentam valores de desconhecimento bastante elevados, sempre superiores a 60%.

É interessante ler a relação desta questão com a variável de quem não sente necessidade de ferramentas (S2.Q7.). Ao fazer este cruzamento é possível verificar um forte aumento do desconhecimento e uma forte diminuição na utilização, excepção feita ao desenho e ao CAD. Com este facto é possível perceber que o desconhecimento potencia a não procura de soluções.

2.5.4. Sustentabilidade

A última secção do questionário procurava inquirir as empresas sobre o seu conhecimento, sensibilidade e acções que toma no âmbito da sustentabilidade.

A esmagadora maioria das empresas mostrou-se sensível (73,5%) ou muito sensível (12,2%) com a sustentabilidade (gráfico 27) quando questionadas directamente.

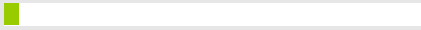
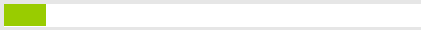

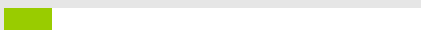
Como classificaria a sensibilidade da sua empresa para com a sustentabilidade			
		% de respostas	Contagem de resp.
Nada sensível		4,1%	2
Pouco sensível		10,2%	5
Sensível		73,5%	36
Muito sensível		12,2%	6
% total		100%	
questões respondidas			49
questões ignoradas/inválidas			17

Gráfico 27 – Sensibilidade para a sustentabilidade (Pergunta S3.Q1.)

No entanto, essa sensibilidade não se traduz tão expressivamente quando são analisados mais em detalhe os aspectos ambientais ou de responsabilidade social.

2.5.5. Ambiente

Quando questionadas sobre a utilização de normas ambientais ou outros sistemas de gestão ambiental (gráfico 28), apenas 22% referiu utilizar tais instrumentos de apoio à implementação de

Utiliza alguma norma ambiental da família ISO 14000 ou sistema de gestão ambiental EMAS?			
		% de respostas	Contagem de resp.
Sim	<div><div></div></div>	22,0%	11
Pretendo usar	<div><div></div></div>	40,0%	20
Não uso, nem pretendo usar	<div><div></div></div>	20,0%	10
Não conheço	<div><div></div></div>	18,0%	9
% total		100%	
questões respondidas			50
questões ignoradas/inválidas			16
Se respondeu sim ou que pretende usar, por favor especifique:	1) Produtos certificados, como pavimentos, revestimentos, etc; 2) ISO 14001; 3) Por intermédio das empresas que nos prestam todo o apoio e serviço nesta área; 4) Normas ambientais de recolha de lixo, Normas ambientais de materiais, como espumas e madeiras; 5) Ainda não estão reunidas todas as condições, porque há pouco apoio e muita burocracia; 6) Sistema de gestão ambiental;		6

Gráfico 28 – Utilização de normas ambientais (Pergunta S3.Q2.)

Que acções promove a sua empresa para reduzir o impacte ambiental da sua actividade?			
		% de respostas	Contagem de resp.
Redução de desperdícios e resíduos	<div><div></div></div>	77,1%	37
Optimização do uso de materiais e recursos	<div><div></div></div>	75,0%	36
Optimização das técnicas de produção	<div><div></div></div>	66,7%	32
Seleção de materiais de baixo impacte ambiental	<div><div></div></div>	52,1%	25
Design para a durabilidade	<div><div></div></div>	47,9%	23
Optimização do sistema de distribuição	<div><div></div></div>	37,5%	18
Design para a desmontagem	<div><div></div></div>	33,3%	16
Design para fácil manutenção	<div><div></div></div>	31,3%	15
Design para a reutilização e re-fabricação	<div><div></div></div>	20,8%	10
Design para a reciclagem	<div><div></div></div>	20,8%	10
Design para a eliminação segura	<div><div></div></div>	14,6%	7
Outra	<div><div></div></div>	0%	0
% total		RM	
questões respondidas			48
questões ignoradas/inválidas			18

Gráfico 29 – Acções para reduzir impacte ambiental (Pergunta S3.Q3.)

políticas ambientais, apesar das respostas detalhadas recolhidas apontarem para normas mais focadas (para materiais ou processos específicos). A maior percentagem ficou na intenção de vir a utilizar. É de salientar uma taxa de desconhecimento (18%) próxima da taxa de utilização.

Relativamente às acções que as empresas tomam para reduzir o seu impacte ambiental (gráfico 29), as três respostas mais dadas estão relacionadas com a actividade produtiva interna da empresa: redução de desperdícios e resíduos (77,1%), optimização do uso de materiais e recursos (75%) e optimização das técnicas de produção. Ainda com uma taxa de resposta acima dos 50%, as empresas referem que seleccionam materiais de baixo impacte.

Todas as restantes respostas são actividades que saiem fora do âmbito directo de acção das empresas, ou seja que estão noutras fases do ciclo de vida do produto sobre as quais normalmente as empresas já não têm um controlo directo. Isto significa que não há uma grande responsabilização das empresas pelo impacte ambiental de todo o ciclo de vida do produto.

No entanto, quando analisamos esta pergunta sob a perspectiva das empresas que fazem uso sistemático do design e que sentem necessidade de utilização de ferramentas obtemos novamente um acréscimo significativo em todas as variáveis. Assim, as empresas que já usam sistematicamente o design e algumas ferramentas já têm a noção que a sua responsabilidade ambiental é mais ampla do que apenas a produção.

2.5.6. Responsabilidade social

Quando questionadas sobre a utilização de normas de responsabilidade social (gráfico 30) o cenário é bastante diferente do relativo às normas ambientais. A grande maioria das empresas (64,7%) não conhece estas normas, às quais podemos adicionar os 17,6% que não pretendem vir a utilizar.

Utiliza alguma norma de responsabilidade social (SA8000, NP4469 ou outra)?			
		% de respostas	Contagem de resp.
Sim	<div><div></div></div>	5,9%	3
Pretendo usar	<div><div></div></div>	11,8%	6
Não uso, nem pretendo usar	<div><div></div></div>	17,6%	9
Não conheço	<div><div></div></div>	64,7%	33
% total		100%	
questões respondidas			51
questões ignoradas/inválidas			15
Se respondeu sim ou que pretende usar, por favor especifique:			0

Gráfico 30 – Utilização de normas de responsabilidade social (Pergunta S3.Q4.)

Da mesma forma, a grande maioria das empresas não conhece nem utiliza indicadores de desempenho de responsabilidade social (gráfico 31).

Estas respostas vêm confirmar que a responsabilidade social é a área sobre a qual é necessário desenvolver mais trabalho, mas também que não existe uma verdadeira compreensão da globalidade e da complexidade da sustentabilidade e de todas as suas implicações, o que vem questionar os 30% de respostas de empresas que dizem integrar critérios de sustentabilidade no desenvolvimento de produtos (S2. Q8.).

Utiliza algum indicador de desempenho de responsabilidade social (GRI G3 ou outro)?			
		% de respostas	Contagem de resp.
Sim	<div><div></div></div>	2,1%	1
Pretendo usar	<div><div></div></div>	14,6%	7
Não uso, nem pretendo usar	<div><div></div></div>	14,6%	7
Não conheço	<div><div></div></div>	68,8%	33
% total		100%	
questões respondidas			48
questões ignoradas/inválidas			18
Se respondeu sim ou que pretende usar, por favor especifique:			0

Gráfico 31 – Utilização de indicadores de desempenho de responsabilidade social (Pergunta S3.Q5.)

Na responsabilidade social, como classificaria os seguintes aspectos para o sector do mobiliário?				
	Muito relevante	Relevante	Irrelevante	Contagem de resp.
	<div><div></div></div>	<div><div></div></div>	<div><div></div></div>	
Saúde, higiene e segurança no trabalho	68,1% (32)	31,9% (15)	0,0% (0)	47
Formação profissional e valorização pessoal	68,1% (32)	29,8% (14)	2,1% (1)	47
Respeito pela propriedade intelectual e industrial	63,0% (29)	32,6% (15)	4,3% (2)	46
Estabilidade de emprego	61,7% (29)	38,3% (18)	0,0% (0)	47
Remuneração dos empregados	59,6% (28)	40,4% (19)	0,0% (0)	47
Tempo e horários de trabalho	46,8% (22)	48,9% (23)	4,3% (2)	47
Inovação tecnológica em prol do desenvolvimento sustentável	41,3% (19)	56,5% (26)	2,2% (1)	46
Seleção e avaliação de fornecedores mediante critérios de sustentabilidade	34,8% (16)	58,7% (27)	6,5% (3)	46
Não discriminação e igualdade de géneros	29,5% (13)	54,5% (24)	15,9% (7)	44
Informação sobre conteúdo utilização e manutenção dos produtos	28,3% (13)	67,4% (31)	4,3% (2)	46
Liberdade de associação e negociação colectiva	20,0% (9)	60,0% (27)	20,0% (9)	45
Apoio e envolvimento das comunidades locais	17,4% (8)	65,2% (30)	17,4% (8)	46
questões respondidas				47
questões ignoradas/inválidas				19

Gráfico 32 – Classificação de aspectos de responsabilidade social no sector (Pergunta S3.Q6.)

O objectivo da questão S3.Q6. (gráfico 32) era perceber quais os aspectos da responsabilidade social que as empresas consideravam relevantes para o sector. Para isso foram seleccionados e apresentados alguns aspectos das responsabilidades sociais. As empresas respondentes deram, mais uma vez, maior importância aos aspectos relacionados com a sua própria actividade: saúde, higiene e segurança no trabalho (68,1%), formação profissional e valorização pessoal (68,1%), respeito pela propriedade intelectual e industrial (63%), estabilidade de emprego (61,7%) e remuneração do empregados (59,6%). No entanto, na globalidade, as respostas são algo inconclusivas pois há uma elevada taxa de respostas entre muito relevante e relevante.

2.5.7. Melhorias e implementação

Para concluir o questionário era perguntado às empresas sobre a sua disponibilidade e opinião sobre como melhorar o seu próprio desempenho de sustentabilidade. A grande maioria das empresas mostrou-se disponível (66,7%) ou muito disponível para o fazer (22,9%) (gráfico 33), algo que contraria a percepção que as próprias empresas têm do design como instrumento importante para a redução do impacto ambiental (S1.Q9.).

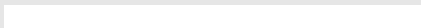



Disponibilidade da empresa para melhorar a performance de sustentabilidade através do design			
		% de respostas	Contagem de resp.
Nada disponível		0,0%	0
Pouco disponível		10,4%	5
Disponível		66,7%	32
Muito disponível		22,9%	11
% total		100%	
questões respondidas			48
questões ignoradas/inválidas			18

Gráfico 33 – Disponibilidade para melhorar o seu desempenho de sustentabilidade através do design (Pergunta S3.Q7.)

Quando questionadas sobre qual seria a melhor forma de incorporar na empresa o conhecimento necessário para introduzir essas melhorias (gráfico 34) a maioria das empresas (58%) referiu a formação do pessoal, deixando assim as restantes variáveis com valores significativamente mais reduzidos, como é o exemplo da apresentação de casos de estudo, uma estratégia que tinha sido apontada pelo painel de peritos.

A última questão solicitava a opinião dos respondentes sobre qual seria a melhor forma de pôr em prática o conhecimento e as melhorias que daí advêm (gráfico 35). No seguimento da lógica das respostas dadas anteriormente sobre o processo de desenvolvimento de produtos em que a maioria refere que baseia o seu processo na experiência do responsável de desenvolvimento de produtos e em conformidade com a questão anterior, aqui a maioria das empresas (48,9%) refere que o desenvolvimento de um projecto de demonstração na empresa é a melhor forma de implementação de melhorias, relegando para segundo lugar (20,4%) a criação de um manual interno de procedimentos e para terceiro (18,3%) a elaboração de um manual para o sector.

Tanto a disponibilidade demonstrada como a forma apontada para pôr as melhorias em prática indicam uma boa janela de oportunidade para o desenvolvimento das seguintes tarefas da investigação.



Gráfico 34 – Melhor forma de incorporar melhorias (Pergunta S3.Q8.)

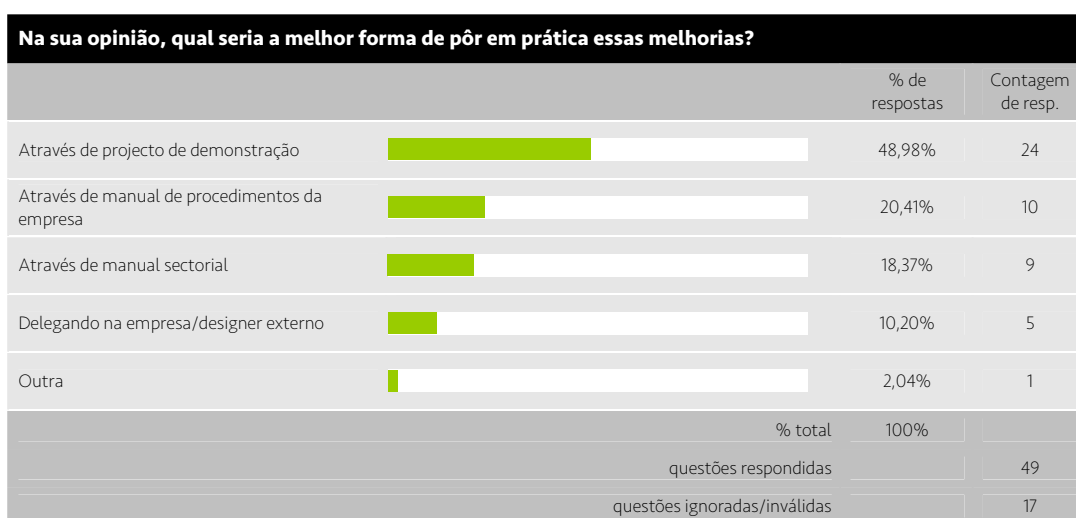


Gráfico 35 – Melhor forma de pôr em prática essas melhorias (Pergunta S3.Q9.)

2.6. Sumário

Os resultados do inquérito mostram que o designer é o principal profissional interveniente quando se utilizam serviços de design. As empresas deste sector utilizam o design principalmente para o desenvolvimento de produtos e consideram esta actividade importante para a criação de produtos inovadores que possam ir de encontro às exigências dos consumidores, mas não dão muita relevância ao design como instrumento para a redução do impacte ambiental.

Apesar do uso do design ser maioritariamente feito por designers, tanto os designers como a administração/gerência são responsáveis pelo processo de desenvolvimento de produtos e existe ainda pouca sistematização destes processos, pois uma percentagem elevada das empresas ainda

deixa a implementação deste processo a cargo do responsável e da sua experiência em vez de fundamentarem o processo num documento interno. O processo de desenvolvimento de produtos é ainda caracterizado por um fraco envolvimento das partes interessadas – elementos fulcrais da operacionalização da sustentabilidade – excepto dos clientes e trabalhadores. Isto significa que há ainda uma cultura deficitária sobre todos os que são influenciados pela empresa e seus produtos e que podem ser envolvidos no processo, de forma a melhorar o desempenho do sector.

As empresas ainda dão atenção, principalmente, aos critérios tradicionais de desenvolvimento de produto. Os problemas ambientais e sociais ainda são relegados para segundo plano pela maioria das empresas, apesar de haver uma maior preocupação com estes aspectos nas empresas que fazem uso sistemático do design, o que poderá indicar que uma maior frequência de utilização do design fomenta uma visão mais abrangente de todo o ciclo de vida e que o design pode contribuir para a melhoria desse ciclo.

De um modo geral, as empresas sentem necessidade de ferramentas de apoio ao desenvolvimento de produtos, mas é, também, nas empresas que fazem uso sistemático do design que essa necessidade é mais forte. No entanto, apesar desta necessidade, apenas as ferramentas mais tradicionais como desenho e o CAD apresentam taxas de utilização maioritárias. Na maioria das ferramentas de design para o ambiente é notório o desconhecimento das empresas sobre estas ferramentas, excepção feita à Avaliação de Ciclo de Vida que apesar disso é pouco utilizada apresentando a maior taxa de conhecimento mas não utilização. É relevante verificar que as empresas que não sentem necessidade de ferramentas são aquelas onde se verifica um maior desconhecimento e uma menor utilização.

Os resultados indicam também que as empresas dizem ser sensíveis à sustentabilidade, mas apresentam um grande desconhecimento sobre a mesma. As acções ambientais que promovem são maioritariamente centradas na própria empresa. Porém, as empresas que sentem necessidade de ferramentas e que também fazem uso sistemático do design apresentam um maior esforço para a implementação de actividades do âmbito da sustentabilidade, o que denota que a sua visão da responsabilidade ambiental não está limitada à produção.

No que toca à responsabilidade social, os resultados indicam que há muito pouco conhecimento sobre a matéria, apesar de quase todos os aspectos da responsabilidade social serem considerados relevantes.

Por fim, as empresas apresentam-se muito disponíveis para implementar melhorias e que a melhor forma de o fazer é através de um projecto de demonstração.

3. WORKSHOP DE ESPECIALISTAS

3.1. Introdução

Da análise cruzada da crítica literária, do inquérito ao sector e das entrevistas aos peritos não foi possível incorporar nas ferramentas um conjunto de estratégias e critérios sociais com o mesmo nível de desenvolvimento da parte ambiental, o que provocaria um desequilíbrio nas ferramentas entre as duas áreas e que poderia afectar a capacidade de tomada de decisão e de compromissos. Colocaram-se ainda outros dois problemas. Os poucos critérios sociais apurados eram muito vagos, o que os afastava do alcance da actividade do designer, e não existia confirmação da sua relevância para o sector, pois as respostas ao inquérito não foram conclusivas relativamente a todo o espectro da responsabilidade social. Chegou-se à conclusão que, particularmente para as ferramentas que iriam suportar e ajudar a lidar com as estratégias de design e seus critérios, seria necessário trabalho adicional, que não estava inicialmente previsto no desenho da metodologia da investigação.

3.2. Preparação

Com o propósito de colmatar as deficiências referidas acima foi pensado um *workshop* com peritos no sector e nas diferentes áreas em questão para ser possível estabelecer uma discussão com o objectivo de definir estratégias de design e seus critérios na área da responsabilidade social que cumprissem dois requisitos: serem relevantes para o sector e que estivessem no âmbito de influência da acção do designer na empresa, quer ao nível operacional, quer ao nível estratégico.

Para conseguir alcançar estes objectivos foi necessário definir a informação sobre a qual iríamos assentar a discussão e definir as áreas de especialidade relevantes para, com base nessa informação, seleccionar os peritos que melhor pudessem contribuir.

Numa análise prévia das várias normas existentes na área da responsabilidade social (Ver Capítulo II, Tabela 2, pg 39) chegámos a uma pré-selecção composta pelas duas normas que evidenciavam maior largura de espectro, detalhe e discriminação de assuntos centrais e respectivos critérios: a Norma Portuguesa 4469-1 – Sistemas de gestão da responsabilidade social (IPQ, 2008) e a Norma ISO 26000 – Guidance on social responsibility (ISO, 2009). Após uma comparação mais cuidada entre as duas optou-se pela utilização da ISO 26000, pois consegue incorporar todos os aspectos relevantes e expor aprofundadamente a informação relativa a cada um, ao contrário da NP que remete a listagem dos critérios para anexo.

De seguida, numa análise macro à ISO 26000, foram vistas as categorias, das quais se confirmou que se deveria retirar a parte do governo da organização e do ambiente, pois a primeira não se refere directamente à prática de design e a segunda já estava tratada na informação de ecodesign.

Dentro destas categorias (*core subjects*), para permitir uma maior eficiência na discussão, e com base no conhecimento retirado das primeiras tarefas (crítica literária, inquérito ao sector e entrevistas a peritos), foram pré-seleccionados os seguintes critérios:

Categoria Direitos Humanos

- Situação de risco do direitos humanos
- Discriminação
- Direitos civis e políticos
- Direitos económicos, sociais e culturais
- Direitos fundamentais no trabalho

Categoria Práticas Laborais

- Emprego e relações de emprego
- Condições de trabalho e segurança social
- Diálogo social
- Higiene, saúde e segurança no trabalho
- Desenvolvimento humano e formação

Categoria Práticas Operacionais Justas

- Anti-corrupção
- Competição justa
- Promover responsabilidade social na esfera de influência
- Respeitar direitos de propriedade

Categoria Consumidor

- Comunicação e marketing responsável
- Saúde e segurança do consumidor
- Serviços de pós venda
- Educação e sensibilização

Categoria Desenvolvimento da Sociedade

- Envolvimento da comunidade
- Educação e cultura
- Criação de emprego e desenvolvimento de competências
- Criação de riqueza
- Saúde
- Acesso e desenvolvimento de tecnologia
- Investimento social

Complementarmente à escolha do documento base de trabalho foram definidas todas as áreas relevantes para a discussão e seus especialistas: designers de mobiliário; empresas de mobiliário; associação sectorial; peritos de ecodesign; peritos em responsabilidade social; e peritos em investigação em design.

Fez-se um esforço para o envolvimento de todas as partes interessadas, tendo sido feito o convite a várias empresas que representassem contextos e dimensões diferentes e a vários designers que

trabalhassem interna e externamente às empresas. Contactou-se também a principal associação representativa do sector (AIMMP) com o intuito de obter uma visão macro sobre o sector. Convidou-se um perito na área da responsabilidade social, com experiência em trabalho internacional nos grupos de trabalho de elaboração das duas normas pré-seleccionadas.

No entanto, devido a constrangimentos vários a associação não pôde estar presente e apenas foi possível contar com a presença de uma empresa de mobiliário, dois designers, um especialista em ecodesign (co-orientador), uma especialista em responsabilidade social e um especialista em investigação em design (orientador).

3.3. Workshop

O Workshop com a denominação “Design Sustentável – A Inclusão de Critérios Sociais” decorreu nas instalações da Faculdade de Arquitectura da Universidade Técnica de Lisboa na tarde do dia 26 de Fevereiro de 2010. Foi estruturado em quatro partes, conforme apresentação de suporte feita no decorrer do workshop (Anexo 8): (1) Contextualização sobre a investigação, seus objectivos e apresentação de informação relevante sobre o sector que já tinha sido analisada até à data com as tarefas anteriores, nomeadamente a caracterização, uso do design pelo sector, critérios ponderados no desenvolvimento de produtos, sensibilidade para as questões ambientais e sociais, conhecimento das normas ambientais e de responsabilidade social, envolvimento das partes interessadas no desenvolvimento dos produtos e relevância para o sector de critérios de RS (segundo inquérito); (2) Apresentação do modelo de ferramentas em desenvolvimento, quais os objectivos e os problemas encontrados; (3) Exposição dos objectivos concretos do workshop; e (4) Exposição dos diferentes documentos existentes na área da responsabilidade social e discussão sobre a norma seleccionada.

Apesar das limitações relativas à participação de menos peritos do que programado inicialmente, nomeadamente a não participação da associação, e ao tempo disponível reduzido por parte dos peritos, foi possível contextualizá-los, entregar toda a documentação necessária e efectuar uma discussão percorrendo todos os aspectos pré-identificados.

Com o decorrer da discussão e reflexão sobre os vários tópicos foi possível determinar quais os que não seriam relevantes para o sector nem ao alcance do design, tornando-se assim inaplicáveis. Foi também possível determinar que vários critérios não eram aplicáveis total ou directamente pelos designers, mas que podiam ser utilizados na selecção de fornecedores ou que apenas estariam ao alcance do design se este fosse utilizado num nível estratégico.

Tendo em vista o objectivo de obter informação que pudesse ser corporizada em várias estratégias de design e seus critérios, a discussão foi aprofundada dentro de cada critério aplicável.

3.3.1. Categoria Direitos Humanos

Na Categoria Direitos Humanos, o ponto “situação de risco do direitos humanos” foi considerado não aplicável pois dizia respeito a situações de risco mais dramáticas que não são, normalmente, associadas a países europeus. O ponto “discriminação” foi considerado aplicável tanto ao nível operacional como estratégico, pois, neste sector, pode existir discriminação entre sexos e os designers podem escolher trabalhar ou não com essas empresas e podem influenciar a escolha de fornecedores que apresentem boas práticas. Os pontos “direitos civis e políticos” e “direitos económicos, sociais e culturais” foram considerados não aplicáveis directamente, mas que ainda estariam ao alcance dos designers indirectamente através da selecção dos fornecedores que

cumpram normas de responsabilidade social. O ponto “direitos fundamentais no trabalho” foi considerado aplicável a nível estratégico, mas foi incorporado na secção das práticas laborais.

3.3.2. Categoria Práticas Laborais

Na Categoria Práticas Laborais, o ponto “emprego e relações de emprego”, que está relacionado com o vínculo laboral, foi considerado aplicável pois o designers pode intervir de forma a aproveitar o *know-how* interno, as competências e experiência dos trabalhadores, integrando essas características no projecto e assim reforçando a necessidade de vínculo dos trabalhadores com a empresa. Os pontos “condições de trabalho e segurança social” e “diálogo social”, uma vez que diziam respeito aos horários de trabalho, períodos de descanso, férias e outras garantias de segurança social, foram considerados não aplicáveis pois estavam fora do âmbito do design. O ponto “saúde e segurança no trabalho” foi considerado aplicável tanto a nível estratégico como operacional. No primeiro o designer pode influenciar a estratégia da empresa na definição de boas práticas e implementação de normas desta área, não obstante a falta de cumprimento que por vezes se verifica por parte dos trabalhadores das medidas implementadas. No segundo o designer pode seleccionar processos e materiais que apresentem menos perigo. O ponto “desenvolvimento humano e formação” foi considerado aplicável pois as escolhas de projecto podem requerer ou fomentar nova formação ou inovação.

3.3.3. Categoria Práticas Operacionais Justas

Na Categoria Práticas Operacionais Justas, o ponto “anti-corrupção” foi considerado aplicável uma vez que sob esta designação se podem encontrar várias formas de má conduta: suborno, conflito de interesses, fraude, tráfico de influências, etc. Para aplicar este ponto os designers deveriam obedecer ao código de Conduta Profissional definido a nível nacional pela Associação Portuguesa de Designers (APD) de acordo com o documento internacional definido pelo ICSID/ICOGRADA/IFI – International Design Alliance. O ponto “competição justa” foi considerado não aplicável pois apenas se poderia verificar ao nível da empresa. O ponto “promover responsabilidade social na esfera de influência” foi considerado muito vago e redundante com a categoria de desenvolvimento da sociedade, pelo que não foi aplicado. O ponto “respeitar direitos de propriedade” foi considerado aplicável pois o designer e a empresa têm o dever de não copiar e de proceder ao registo dos seus trabalhos para sua própria protecção.

3.3.4. Categoria Questões Relevantes para o Consumidor

Na Categoria Questões Relevantes para o Consumidor, o ponto “marketing justo, informação factual e práticas contratuais justas” foi considerado aplicável uma vez que o designer trabalha para e com a área do marketing e publicidade, podendo assim desenvolver boas práticas e criar suportes de comunicação que promovam a sustentabilidade, como os manuais de manutenção e de montagem e desmontagem dos produtos. O ponto “saúde e segurança do consumidor” foi considerado aplicável uma vez que as decisões tomadas na fase de design podem influenciar aspectos como: os tratamentos de superfície seleccionados que podem ou não contribuir para a emissão passiva de partículas tóxicas para o ambiente doméstico; a ergonomia das peças; a existência de arestas vivas; o desenvolvimento de peças que possam ser utilizadas por pessoas com limitações (design inclusivo). O ponto “serviços de pós venda” foi considerado não aplicável pois

todos os assuntos relacionados com garantias e suportes técnicos estão fora do âmbito do design. A única influência que o design detém aqui é indirectamente através da utilização de estratégias de design para desmontagem e durabilidade, existentes na secção ambiental das ferramentas. O ponto “educação e sensibilização” é aplicável através da comunicação realizada pela empresa, por exemplo apresentando declarações ambientais do produto, referindo nos catálogos que o produto foi feito de acordo com determinados critérios e que benefícios daí advêm, ou fornecendo dicas aos utilizadores sobre manutenção e fim de vida do produto.

3.3.5. Categoria Desenvolvimento da Sociedade

Na Categoria Desenvolvimento da Sociedade, o ponto “envolvimento da comunidade” foi considerado aplicável pois é possível ao designer seleccionar matérias primas e fornecedores locais e pode fomentar a preservação do património cultural através do aproveitamento e reinterpretação do património tradicional e sua incorporação no projecto. Este último aspecto é partilhado com os dois próximos pontos. O ponto “educação e cultura” é aplicável pois a actividade do design pode fomentar a diferenciação e identidade para fazer face à neutralidade da globalização. O ponto “criação de emprego e desenvolvimento de competências”, foi considerado aplicável pois, para além do já referido na categoria das práticas laborais, este sector representa um forte elemento de emprego nas comunidades locais. O ponto “criação de riqueza” foi considerado aplicável, mas sobrepondo-se ao envolvimento da comunidade no que diz respeito a seleccionar materiais e fornecedores locais e à criação de emprego no ponto anterior. O ponto “saúde” foi considerado não aplicável, pois para além do que já pode ser feito pelo design na selecção de processos e materiais não prejudiciais à saúde e aos ecossistemas locais e que está abordado na parte ambiental das ferramentas, o restante é demasiado vago e diz respeito a questões de saúde pública, nomeadamente em casos de países com baixos índices de desenvolvimento humano. O ponto “acesso e desenvolvimento de tecnologia” foi considerado aplicável, pois é possível o design fomentar o desenvolvimento e a introdução de tecnologia nos móveis, como a utilização de domótica, iluminação e outros sistemas de tecnologias de informação, o que fomenta o desenvolvimento de conhecimento nos trabalhadores, fornecedores locais e por consequência na comunidades. O ponto “investimento social” pode ser aplicável através do desenvolvimento de projectos que aproveitem competências e recursos da empresa para retribuir à comunidade local.

3.4. Resultados

O trabalho da informação descrita acima resultou no conjunto de estratégias e critérios adequados ao sector em questão conforme a tabela 19 e que poderão integrar o modelo de ferramentas em desenvolvimento.

Estas cinco categorias, e seus respectivos critérios, já deverão permitir um maior equilíbrio e ponderação entre as diversas áreas de influência no decorrer do processo de desenvolvimento de produtos de mobiliário, fomentando uma tomada de decisão mais fundamentada, o que irá possibilitar por sua vez a realização de compromissos mais conscientes e integrados numa visão global.

CRITÉRIOS E DETALHES POR CATEGORIA	
SALVAGUARDA DOS DIREITOS HUMANOS	
Não utilizar mão-de-obra infantil	Internamente ou selecção de fornecedores, demonstrável através do cumprimento de normas de RS
Não discriminação entre sexos	Internamente ou selecção de fornecedores, demonstrável através do cumprimento de normas de RS
Respeito pelos direitos civis e políticos	Seleção de fornecedores, demonstrável através do cumprimento de normas de RS
Respeito pelos direitos sociais e culturais	Seleção de fornecedores, demonstrável através do cumprimento de normas de RS
BOAS PRÁTICAS LABORAIS	
Promover a utilização de competências internas	Integrar competências dos trabalhadores no projecto para reforçar os seus vínculos
Promover o desenvolvimento de novas competências	Escolhas que fomentem nova formação e inovação para desenvolvimento humano
Promover o cumprimento de regras SST	Contribuir pelas escolhas de projecto para boas condições de SST
Seleccionar processos menos perigosos	Propor e seleccionar processos produtivos mais seguros para os trabalhadores
Seleccionar de materiais menos perigosos	Propor e seleccionar materiais menos tóxicos e perigosos para os trabalhadores
Seleccionar fornecedores com boas práticas SST	Critério de selecção de fornecedores, demonstrável através do cumprimento de normas de RS
BOAS PRÁTICAS OPERACIONAIS	
Seguir código de conduta profissional de designers	Trabalhar segundo princípios profissionais de conduta éticos e deontológicos
Respeitar os direitos de autoria e propriedade	Não copiar ou de alguma forma usurpar a autoria e a propriedade industrial
Proceder ao registo do design	Registar através do Desenho ou Modelo nos mercados onde for comercializado
QUESTÕES RELEVANTES P/ O CONSUMIDOR	
Desenvolver estratégias de marketing responsáveis	Encetar acções de marketing positivas, informativas, educacionais e honestas
Desenvolver suportes de comunicação responsáveis	Comunicação que permita uma compra informada e uma utilização correcta
Desenvolver suportes de comunicação educacionais	Comunicar os critérios subjacentes ao produto, dar dicas sobre manutenção
Desenvolver publicidade responsável	Não desenvolver publicidade enganosa ou tendenciosa
Desenvolver manual de montagem/desmontagem	Para promover correctas montagem e desmontagem sem danificar produto
Respeitar o princípio de precaução	Ver Declaração Rio92 ONU
Utilizar elevados padrões ergonómicos	Produtos que sejam fáceis, confortáveis e que não provoquem lesões
Utilizar princípios de design inclusivo	Produtos que possam ser utilizados por todos
Utilizar princípios para a segurança na utilização	Produtos seguros para utilização doméstica. Atenção p/ grupos específicos
Prevenir emissão passiva de substâncias tóxicas durante a utilização	Como o caso do formaldeído, contribui para doenças respiratórias
DESENVOLVIMENTO DA SOCIEDADE	
Seleccionar fornecedores locais	Contribuir para o desenvolvimento da comunidade local
Seleccionar matérias primas locais	Contribuir para o desenvolvimento da comunidade local
Fomentar a diferenciação de identidade	Incorporar referências locais como forma de fazer face à globalização
Fomentar a utilização de competências locais	Incorporar conhecimento das indústrias e artesãos locais
Fomentar a preservação do património cultural	Incorporar e reinterpretar o património tradicional
Fomentar o desenvolvimento tecnológico	Desenvolver e incorporar avanços tecn., quer internamente quer pela comunidade
Desenvolver projectos de investimento social	Aproveitar recursos da empresa para retribuir para a comunidade

Tabela 19 – Critérios e detalhes seleccionados por categoria da responsabilidade social

Os designers podem e devem ter um papel importante na integração de critérios sociais no processo de design, tanto a nível estratégico como a nível operacional. As suas opções podem influenciar tanto o desempenho operacional da empresa, por exemplo em termos de práticas de saúde e segurança no trabalho, como a própria criação de valor para as partes interessadas da empresa, por exemplo em termos de padrões de consumo ou influência no desenvolvimento local.

Neste sentido, a criação de um conjunto de estratégias de design na área da responsabilidade social e dos critérios que com estas se relacionam, significa um passo relevante na operacionalização do design sustentável. Embora a norma ISO 26000 tenha sido desenvolvida numa óptica de gestão organizacional, o exercício teórico cujos resultados aqui se apresentam permitiu constatar que os aspectos e princípios da norma podem ser traduzidos em estratégias e critérios de design, que, devido à sua complexidade e transversalidade, ainda carecem de validação prática.

A utilização de uma abordagem focada no sector do mobiliário e a selecção de critérios relevantes para este sector permitiu a análise e reconstrução dos mesmos para uma realidade prática ao alcance do design. Esta abordagem permitiu ainda a integração de práticas de design que já se realizam fora do âmbito do design sustentável, como é o caso do design inclusivo. (Vicente et al., 2010)

3.5. Sumário

Uma vez que a informação tratada na crítica literária não produziu estratégias e critérios sociais passíveis de serem integrados nas ferramentas de forma equitativa com as estratégias e critérios ambientais e que as tarefas previstas inicialmente no desenho da investigação (entrevista ao painel de peritos e inquérito por questionário ao sector) também não foram suficientes para colmatar esse défice, no início do desenvolvimento do modelo revelou-se necessário realizar uma tarefa extra que permitisse reunir informação de qualidade sobre as estratégias relevantes para este sector e que estivessem dentro do âmbito de acção do design.

Com objectivo de corrigir estas deficiências foi preparado um *workshop* de especialistas que pretendeu reunir as partes interessadas do sector, do design e da responsabilidade social, de forma a realizar uma discussão estruturada com base na norma de responsabilidade social ISO 26000. A discussão entre os vários peritos permitiu seleccionar diversos aspectos em cada categoria da norma que foram posteriormente trabalhados, de forma a reunir um conjunto de estratégias e critérios com algum detalhe.

Apesar de ter ficado patente que ainda existe uma grande diferença entre os critérios ambientais e sociais, este processo permitiu equilibrar um pouco a balança, através do conhecimento específico da realidade do sector e da prática do design.

Referências Bibliográficas

HAGUE, P. (1994) *Questionnaire design*, London, Kogan pages.

IPQ (2008) NP 4469-1:2008 - Sistemas de Gestão das Responsabilidade Social. Lisboa, IPQ.

ISO (2009) ISO/DIS 26000 Guidance on social responsibility. Genebra, ISO.

VICENTE, J., et al. (2010) The Integration of Social Criteria in Sustainable Design for Furniture *Knowledge Collaboration & Learning for Sustainable Innovation: 14th European Roundtable on Sustainable Consumption and Production*. Delft, The Netherlands, TU Delft.

CAPÍTULO IV | DESENVOLVIMENTO DO MODELO

O presente capítulo tem como objectivo apresentar o modelo de ferramentas desenvolvido com base no apuramento e cruzamento da informação das tarefas anteriores. Será apresentado o conjunto das ferramentas (toolkit) final, bem como o processo de desenvolvimento que levou a este resultado.

Na segunda parte do capítulo será exposto o processo de teste do toolkit, como se realizou, com que agentes (profissionais e estudantes) e que resultados daí advieram.

Por fim serão discutidos os resultados deste processo empírico e que conclusões podem ser tiradas desta fase, de forma a estarmos em condições de elaborar as conclusões finais e recomendações

1. SDF TOOLKIT

1.1. Introdução

A evolução desta investigação levou a que se considerasse o desenvolvimento de ferramentas de design sustentável como o contributo mais válido para a sua operacionalização.

Neste primeiro subcapítulo será apresentado e justificado um conjunto de ferramentas desenvolvido com base nas tarefas anteriores e com o propósito de se adequar especificamente ao sector do mobiliário doméstico em madeira. Serão apresentados os seus objectivos e as suas características justificando-os com base na informação recolhida, tratada e desenvolvida anteriormente. Neste contexto será exposta a estrutura do *toolkit* e analisada cada ferramenta individualmente.

1.2. Contexto e objectivo

A investigação procurou desenvolver um conjunto de ferramentas, baseando-se na informação recolhida e tratada, nomeadamente:

- Estudo e análise de diversas ferramentas de ecodesign ou de design sustentável, suas características operacionais e objectivos; de estratégias e critérios utilizados nessas ferramentas e que fossem relevantes para este contexto;
- Entrevista a um painel de peritos para a identificação dos principais problemas a considerar, que estratégias utilizar para os resolver e que critérios integrar nas ferramentas. Os peritos expressaram que o caminho para a solução dos problemas identificados passa pela incorporação de estratégias de design, quer da componente ambiental, quer social, em ferramentas de design. Os peritos referem uma grande diversidade de critérios, uns mais genéricos e outros mais específicos e operacionais, que as ferramentas devem possuir para complementarem o conhecimento ambiental com aspectos sociais.
- *Workshop* de peritos na área do mobiliário, ecodesign e responsabilidade social para discussão e selecção de critérios sociais relevantes para o sector e ao alcance do design, passíveis de serem integrados no *toolkit*.
- Inquérito ao sector para recolher informação sobre a utilização de design nestas empresas, sobre o uso de ferramentas e quais apresentam mais potencial de sucesso na utilização. No inquérito realizado às empresas portuguesas de mobiliário doméstico no âmbito desta investigação concluiu-se que para os respondentes o recurso ao design para desenvolvimento de produtos já é feito maioritariamente por designers (47% designers internos + 10,8% designers externos + 4,6% empresa de design), que mais de metade (54%) tem o processo de desenvolvimento de produtos

sistematizado na empresa na forma de um documento escrito e que a aposta no design é feita principalmente porque sentem que o design é uma ferramenta importante para criar produtos inovadores (81,3%). Concluiu-se também que em relação aos critérios tidos em conta no desenvolvimento de produto, apenas os critérios tradicionais (ergonomia, funcionalidade, custos, etc.) são normalmente considerados pelas empresas. Por outro lado é relevante que 83,1% das empresas sintam necessidade de instrumentos que as ajudem a integrar os diversos critérios de desenvolvimento de produto e que 85,7% das empresas estejam sensíveis ou muito sensíveis para com todos os aspectos ambientais, económicos e sociais relacionados com a sustentabilidade.

Da informação recolhida no inquérito podemos verificar que para além das técnicas tradicionais de desenho, CAD e CAM, apenas as listas de verificação, provavelmente por terem uma designação genérica, são utilizadas por mais de 25% das empresas. A maioria das ferramentas de design não são do conhecimento nem são utilizadas pelas empresas do sector. Excepção feita à avaliação do ciclo de vida, que apesar de ser conhecida, não é muito utilizada.

Também as acções e estratégias implementadas na área do design para o ambiente apresentam respostas conservadoras, o que tende a agravar quando no aproximamos da área social. Quando inquirimos sobre o conhecimento ou utilização de normas de responsabilidade social ou indicadores de desempenho de responsabilidade social, a esmagadora maioria não conhece nem pretende usar (> 70%).

Este panorama do sector demonstra que as ferramentas a serem desenvolvidas devem ajudar a melhorar este cenário, facilitando a aproximação das empresas com todas as partes interessadas, permitindo a integração dos diversos critérios de sustentabilidade ao mesmo nível dos critérios tradicionais e de uma forma simples, versátil e adequada à fragilidade do tecido empresarial e às disparidades do processo de desenvolvimento do produto de empresa para empresa. Esta informação reforça a realidade de afastamento das empresas para com ferramentas, mas ao mesmo tempo demonstra bem que sentem necessidade de algum conjunto de ferramentas que as ajude a integrar os vários aspectos no processo de desenvolvimento de produtos e que, portanto, existe potencial para a implementação de algo com essas características.

O *toolkit* aqui apresentado é o resultado final, no qual já foram inseridos os contributos recebidos do processo de validação, descrito em baixo.

1.3. Características e estrutura

O tratamento e o cruzamento desta informação conduziram à construção do *Sustainable Design for Furniture Toolkit* (SDf Toolkit) (a versão integral com exemplos e com o *layout* gráfico apresentado aos designers é apresentada no Anexo 9). Este *toolkit* é destinado a designers e à restante equipa de desenvolvimento do produto e foi pensado para ser utilizado no decorrer do processo de design. Foi criado com o objectivo de sistematizar informação de design sustentável de forma prática e aplicável nas empresas do sector do mobiliário tendo como caso de estudo o contexto português.

Devido ao contexto exposto no ponto anterior e às conclusões tiradas da análise das ferramentas de design, o *toolkit* desenvolvido é totalmente composto por ferramentas qualitativas de forma a facilitar a integração nas empresas e nos seus processos internos.

Tendo também em consideração a análise e interpretação feita da informação sobre a sustentabilidade e das ferramentas de design optou-se por incluir apenas no *toolkit* instrumentos e

informação que abordassem os aspectos sociais e ambientais da sustentabilidade, descartando assim a componente económica porque é a que já está mais interiorizada pelas empresas e, assim, permitindo manter no *toolkit* um menor nível de complexidade.

Tendo em atenção a diversidade de ferramentas já existentes e os propósitos que elas servem tentou-se com este *toolkit* criar um pequeno grupo de ferramentas que respondessem às principais necessidades da equipa de desenvolvimento do produto quando confrontada com a intenção, necessidade ou objectivo de incorporar critérios de sustentabilidade no produto. Neste sentido decidiu-se reunir cinco ferramentas que cobrissem as principais necessidades no processo de desenvolvimento do produto, de acordo com as quatro categorias definidas na literatura (Tischner et al., 2000, pg. 65): (1) análise das fraquezas e potencialidades ambientais e sociais; (2) definição de prioridades e selecção das melhorias com maior potencial; (3) apoio à geração de ideias; e (4) coordenação com outros e entre critérios (Fig. 9).

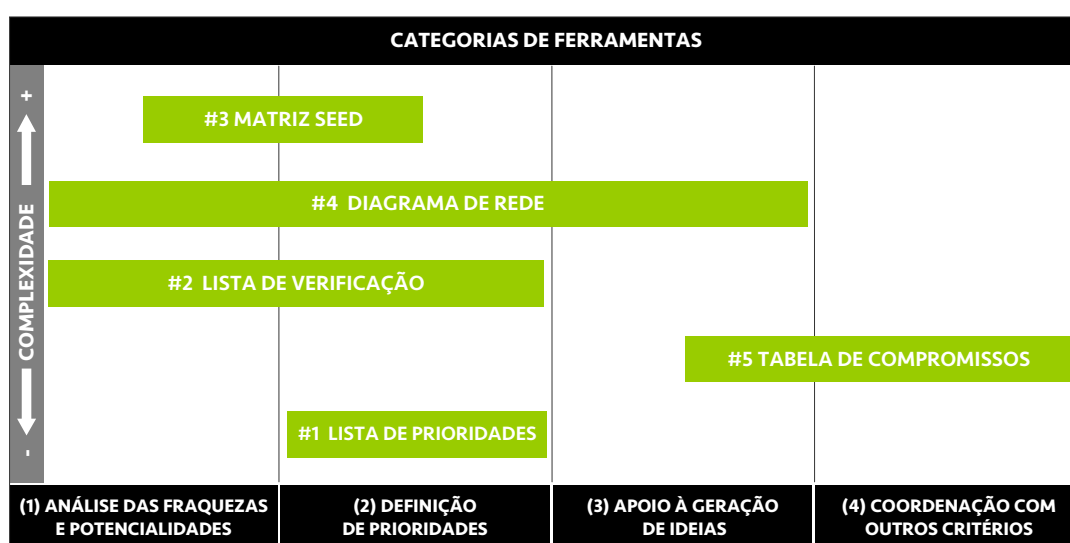


Figura 9 – Categorias e complexidade relativa das ferramentas do *toolkit*

Assim, este *toolkit* inclui uma introdução sobre os objectivos, como funciona, uma breve apresentação das 5 ferramentas que o compõem, os conceitos associados mais relevantes e uma breve descrição do ciclo de vida do mobiliário:

“SDf TOOLKIT – INTRODUÇÃO

OBJECTIVOS

Este conjunto de ferramentas (*toolkit*) para designers (e restante equipa) foi pensado para ser utilizado no processo de desenvolvimento do produto e foi criado com o objectivo de sistematizar informação de design sustentável de forma prática e aplicável nas empresas portuguesas do sector do mobiliário. SDf é a sigla em inglês de design sustentável para mobiliário. Este *toolkit* tem por base um trabalho de recolha, análise e cruzamento de informação relevante sobre o sector do mobiliário português, sobre os seus produtos e respectivos ciclos de vida, sobre os princípios que definem a sustentabilidade e as suas implicações na actividade do design, daí o termo design sustentável.

COMO FUNCIONA?

Este *toolkit* é composto por 5 ferramentas qualitativas, de baixa complexidade e que exigem um tempo de aplicação pouco elevado. Estas ferramentas servem para analisar as soluções/produtos no

âmbito da sustentabilidade e para comparar diferentes soluções/produtos. Servem também para apoiar a definição de prioridades e as tomadas de decisão ao longo do processo, de acordo com as principais estratégias de design e para que seja possível desenvolver produtos com um menor impacto ambiental e social sem reduzir o proveito económico.

O *toolkit* está organizado de forma a se integrar no processo de design e desenvolvimento do produto sem ser necessário que a empresa realize alterações significativas no seu modo de funcionamento, sendo aconselhada a utilização de determinadas ferramentas em fases específicas do ciclo de design e desenvolvimento do produto.

FERRAMENTAS

#1 - Lista de Prioridades

Esta ferramenta reúne as 18 estratégias de design (que são aprofundadas nas ferramenta #2) para que a equipa de desenvolvimento do produto, em conjunto com a gestão de topo, defina quais as estratégias de design prioritárias. Deve ser utilizada de forma integrada com o planeamento estratégico da empresa.

#2 - Lista de Verificação

Ferramenta que apresenta uma listagem de critérios relevantes para cada estratégia de design. Serve para verificar a correcta integração das diferentes estratégias. Pode ser utilizada pela equipa de desenvolvimento do produto em diferentes fases do processo e de acordo com as prioridades definidas na ferramenta #1.

#3 - Matriz SEED

Esta ferramenta, em forma de matriz, serve para sistematizar e representar a análise de um produto anterior ou de uma solução em que estamos a trabalhar. Tem como objectivo expor os pontos fracos e identificar potenciais áreas de melhoria. A análise é feita ao longo do ciclo de vida e acordo com os elementos mais relevantes para a sustentabilidade: Ecologia (Recursos/Emissões) e Equidade Social (Interna/Externa). Esta análise pode ser baseada em informação quantitativa de ACV ou na interpretação informação mais genérica.

#4 - Diagramas de Rede

Diagramas em teia de aranha que servem para análise e comparação de soluções/produtos quer em termos ambientais quer de responsabilidade social. A dimensão de cada eixo corresponde à importância que cada uma das fases tem para o peso global no impacto do produto. Quando a área do polígono obtido é maior do que a área do polígono relativo ao produto de referência, significa que se obtiveram melhorias.

#5 - Tabela de Compromissos

Tabela para harmonização de vários critérios que entrem em conflito, para os quais é necessário realizar um compromisso (*trade-off*). Serve para expor e sistematizar as decisões que são precisas tomar de forma a reduzir as interações prejudiciais entre critérios ao longo do ciclo de vida.

CONCEITOS ASSOCIADOS

Design Sustentável

Design Sustentável é a prática de design que, para além dos critérios tradicionais (como funcionalidade, ergonomia, economia, produção, estética, entre outros), integra também no desenvolvimento de produtos os critérios ambientais e sociais. Tem como objectivo reduzir o impacto ambiental e social dos produtos sem diminuir o seu potencial económico, de forma a criar um

sistema de produção e consumo sustentável. Pode contribuir para: melhoria da imagem da empresa, maior satisfação e fidelização dos clientes, aumento de eficiência, redução dos custos de produção e para alcançar novos mercados.

Processo de design

A metodologia típica de design está dividida em 4 fases que correspondem às principais etapas do desenvolvimento de um produto e são conducentes a uma solução. São elas: Clarificação da tarefa – diz respeito à definição do trabalho a realizar, a definição dos objectivos, prioridades, fronteiras, calendário e orçamentos que devem ser cumpridos com o desenrolar do projecto; Fase de conceito – diz respeito à procura de soluções de princípio adequadas ao definido na fase anterior; Fase de

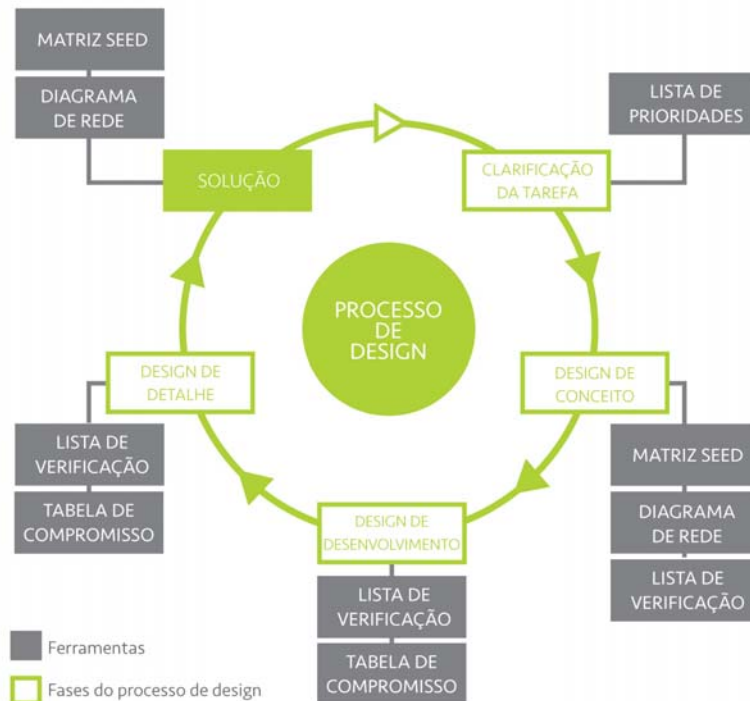


Figura 10 – Incorporação das diversas ferramentas ao longo do processo de design (Fig. 1 do SdF Toolkit)

corporização ou desenvolvimento – refere-se ao desenvolvimento dos conceitos escolhidos para a obtenção de um design definitivo. Aqui deve definir-se o *layout* e a forma mais rigorosa do produto e deve incorporar-se as características técnicas do produto/sistema; Fase de detalhe – serve para definir e especificar a forma, dimensões, materiais, processo produtivo e todas as outras propriedades finais do produto e de todos os seus subcomponentes. Deve também verificar-se a viabilidade técnica e económica da solução.

Perspectiva de ciclo de vida

É uma visão global de todo o ciclo de vida do produto e é um elemento fundamental tanto para o ecodesign como para o design sustentável. Com esta abordagem o designer deve ponderar as várias fases do ciclo de vida do produto, desde a extracção das matérias primas, passando pela produção, distribuição e utilização, até chegar ao fim de vida. Apesar da influência directa das empresas produtoras não alcançar todas as fases do ciclo de vida, as decisões de design tomadas no desenvolvimento do produto têm implicações em todo o seu ciclo de vida. Assim, com esta

perspectiva é possível ao designer considerar os diversos impactes ambientais e sociais que as suas decisões vão ter ao longo da vida do produto. Ao longo do ciclo de vida são consideradas todas as entradas (materiais, trabalho e energia) e saídas (desperdícios, emissões gasosas, efluentes líquidos).

Ciclo de vida do mobiliário e seus problemas

O ciclo de vida do mobiliário divide-se em 5 fases: pré-produção, produção, distribuição, utilização e fim de vida. Cada uma apresenta impactes específicos que o designer deve trabalhar de forma a resolver ou atenuá-los.

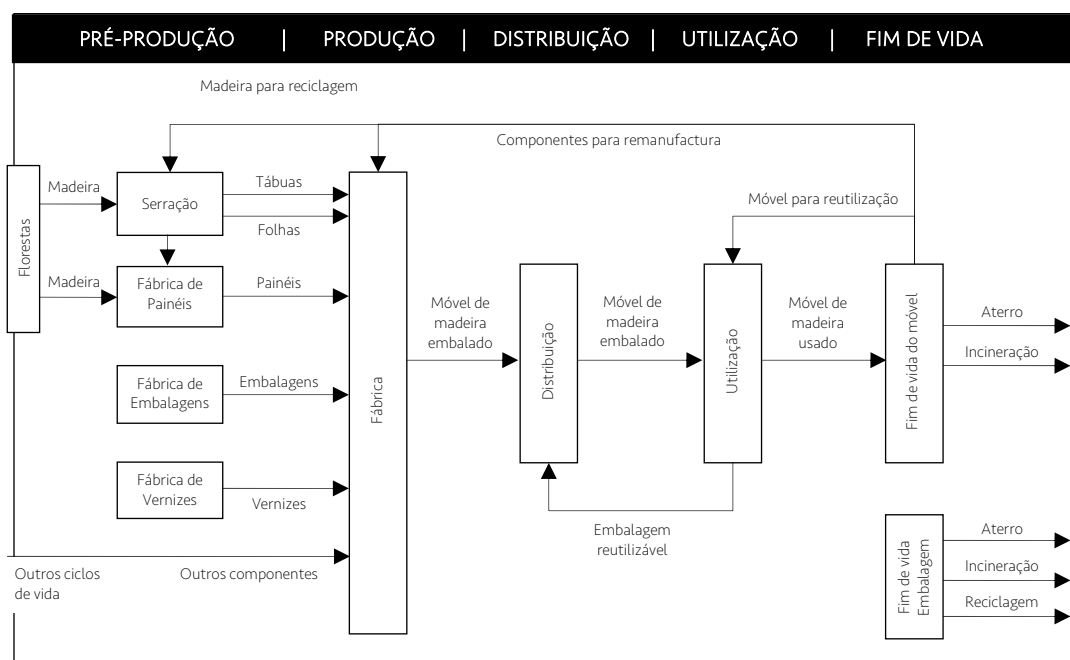


Fig. 11 – Diagrama do ciclo de vida do mobiliário (Fig 2 do SDF Toolkit)

Pré-produção

A primeira fase engloba todos os impactes associados às actividades realizadas a montante da manufactura, nomeadamente a gestão da floresta, a serração, a produção de painéis derivados da madeira e o tratamento da madeira. É também nesta fase que devem ser considerados os impactes de todos os componentes adquiridos a fornecedores para integrar no objecto na fase de produção (dobradiças, puxadores, vidros, espumas, etc...).

A escolha dos materiais, nomeadamente a utilização de madeiras de florestas que não são geridas de forma sustentável, o uso de painéis (HPL's, contraplacados, HDF's, MDF's, alveolares ou aglomerados) com elevada incorporação de resinas e a utilização de vernizes de tratamento e acabamento das madeiras e o uso de colas com solventes são os factores que originam os principais impactes nesta fase: impacte nas florestas e biodiversidade, emissões atmosféricas e resíduos.

Produção

A produção de mobiliário envolve todo o processo de transformação na fábrica. Os principais impactes associados a esta fase dizem respeito aos resíduos originados na manufactura. Desperdícios e pó dos cortes e lixagem das madeiras; emissões e efluentes das cabines de pintura.

Distribuição

A fase de distribuição engloba todos os passos desde que o produto está concluído até que chega ao consumidor, sendo particularmente relevante neste processo a embalagem e o processo logístico de

distribuição. Os principais impactes desta fase estão associados ao uso de embalagens não reutilizáveis (cartão canelado e filme plástico) que significam a utilização de material para uma utilização muito breve; e com a forma de distribuição que é predominantemente rodoviária (maior pegada de carbono) e com os móveis montados (muito volume desperdiçado).

Utilização

A fase de utilização representa, para os objectos de mobiliário, um impacte ambiental relativamente reduzido, principalmente porque na sua maioria não consomem energia nem necessitam de qualquer tipo de consumíveis (excepção feita aos produtos de limpeza). No entanto podem contribuir de forma lenta e perigosa para a libertação nos espaços interiores de substâncias químicas cancerígenas, irritantes ou alergénicas (CSM, 2006). O formaldeído e os COV's são os principais agentes desta acção. Estes compostos estão presentes nas colas e vernizes e apesar da sua maior libertação ocorrer sobretudo no momento da produção, também ocorre durante a utilização do mobiliário.

Fim-de-Vida

A fase de fim de vida envolve todo o processo após a utilização: reutilização, remanufatura, reciclagem, valorização e depósito em aterro. O mobiliário apresenta grande potencialidade no seu sistema de fim de vida por utilizar a madeira como material principal. No entanto, esta mais valia fica seriamente comprometida devido aos tratamentos e acabamentos da madeira (verniz, lacagens, etc...). Presentemente, a gestão do fim de vida dos produtos de madeira impregnados não está optimizada, o que representa um volume importante nos aterros municipais e é algo a repensar no sistema de gestão dos resíduos." (Vicente et al., 2011, pg. 1-3)

1.3.1. Ferramenta 1 – Lista de Prioridades

A ferramenta nº 1, designada Lista de Prioridades, reúne as 18 estratégias de design sustentável, 5 na área da responsabilidade social e 13 na área ambiental, que são aprofundadas na ferramenta #2. Serve para a equipa de desenvolvimento do produto, em conjunto com a gestão de topo da empresa, definir quais as estratégias de design prioritárias. Tem como objectivo definir as acções que apresentem maior potencial de implementação, às quais a empresa deve dar atenção nos próximos ciclos de design. Deve ser utilizada de forma integrada com o planeamento estratégico da empresa. As estratégias de design apresentadas abordam as áreas mais relevantes para o sector do mobiliário no âmbito dos dois vectores da sustentabilidade: ambiente e responsabilidade social.

"DESCRIÇÃO E OBJECTIVO

A Ferramenta #1 Lista de Prioridades reúne as estratégias de design sustentável relevantes para o sector do mobiliário. Tem como objectivo definir as acções prioritárias às quais a empresa deve dar atenção nos próximos ciclos de design, ou seja nos próximos desenvolvimentos de produto ou projectos.

INSTRUÇÕES DE UTILIZAÇÃO

Numa reunião conjunta com a equipa de desenvolvimento de produto, a gestão de topo deve percorrer esta listagem apontando na respectiva coluna a prioridade (1ª, 2ª ou 3ª) a dar a cada estratégia. Sendo que 1ª Prioridade corresponde a abordar esse tópico no ciclo que se está a iniciar, a 2ª no ciclo seguinte e a 3ª no posterior.

A equipa de desenvolvimento de produto deverá, posteriormente, utilizar o resultado desta listagem como guia orientador para a aplicação das estratégias de design através da Ferramenta #2." (Vicente et al., 2011, pg. 4)

Sdf TOOLKIT	#1	LISTA DE PRIORIDADES
--------------------	-----------	-----------------------------

PRIORIDADE			ESTRATÉGIAS DE DESIGN P/ RESP. SOCIAL	DETALHES
1ª	2ª	3ª		
			EDS1 -Design para salvaguarda dos Direitos Humanos	Contribuir p/o respeito, protecção e cumprimento dos direitos humanos
			EDS2 -Design para boas práticas laborais	Contribuir p/ a existência de boas práticas de trabalho na empresa e fornecedores
			EDS3 -Design para boas práticas operacionais	Contribuir p/ uma conduta profissional e ética dos designers, empresa e fornecedores
			EDS4 -Design para as questões relevantes para o consumidor	Ir de encontro aos princípios da ONU para protecção dos consumidores
			EDS5 -Design para o desenvolvimento da sociedade	Contribuir p/ o envolvimento e desenvolvimento da comunidade e sociedade
PRIORIDADE			ESTRATÉGIAS DE DESIGN P/ AMBIENTE	DETALHES
1ª	2ª	3ª	FASE DE PRÉ-PRODUÇÃO	
			EDA1 -Design para menor consumo de recursos	Minimizar o consumo de recursos, sem comprometer a função, qualidade ou outro critério
			EDA2 -Design para correcta selecção de recursos	Seleccionar recursos de forma a reduzir o impacto ambiental e social do produto
1ª	2ª	3ª	FASE DE PRODUÇÃO	
			EDA3 -Design para optimização do produto	Melhoria ambiental e social do produto, do ponto de vista da manufactura
			EDA4 -Design para optimização da produção	Melhoria do ecossistema produtivo, particularmente na produção pela organização
1ª	2ª	3ª	FASE DE DISTRIBUIÇÃO	
			EDA5 -Design para optimização da embalagem	Melhorar todo o sistema de embalagem e racionalizar os consumos de recursos associados
			EDA6 -Design para optimização da distribuição	Melhorar o sistema de distribuição associado a todos os transportes feitos no ciclo de vida
1ª	2ª	3ª	FASE DE UTILIZAÇÃO	
			EDA7 -Design para optimização da funcionalidade	Melhorar o desempenho durante o tempo de vida útil do produto
			EDA8 -Design para durabilidade	Estender o tempo de vida útil, reduzindo assim resíduos e pressão sobre recursos e comunidades
1ª	2ª	3ª	FASE DE FIM DE VIDA	
			EDA9 -Design para reutilização	Optimização da reutilização do produto após o fim do seu tempo de vida útil
			EDA10 -Design para desmontagem	Optimização dos processos de montagem e desmontagem
			EDA11 -Design para re-manufactura	Proporcionar o aproveitamento do produto/componentes para nova produção
			EDA12 -Design para reciclagem	Optimização da reciclagem dos materiais utilizados que ainda não possam ser reutilizados
			EDA13 -Design para fim de vida	Adequar o fim de vida dos materiais utilizados que ainda não possam ser reciclados

Figura 12 – Ferramenta nº 1: Lista de Prioridades

1.3.2. Ferramenta 2 – Lista de verificação

Esta ferramenta é o cerne dos conteúdos sobre design para o ambiente e design para a responsabilidade social para o sector do mobiliário e serve de coluna vertebral para as restantes ferramentas do *toolkit*. Para além da estruturação e organização do *toolkit*, é nesta lista de verificação que se reflecte a informação recolhida, desenvolvida e tratada nas tarefas anteriores desta investigação, de forma a expor estratégias e critérios de design que sejam relevantes para solucionar os problemas identificados no ciclo de vida dos produtos deste sector.

Esta ferramenta apresenta uma listagem de critérios relevantes para esta categoria de produtos e por cada estratégia de design. Serve para verificar a correcta integração das diferentes estratégias. Pode ser utilizada pela equipa de desenvolvimento do produto em diferentes fases do processo e de

acordo com as prioridades definidas na ferramenta #1, tanto para a área de responsabilidade social como para a área ambiental. A estrutura desta ferramenta é baseada em diversas listas de verificação de ecodesign tipo ABC (Behrendt et al., 1997) (Frazão et al., 2006) e no modo operacional da lista de verificação *econcept* (Tischner et al., 2000).

“DESCRIÇÃO E OBJECTIVO

A Ferramenta #2 Lista de Verificação reúne uma listagem detalhada dos vários critérios (C) relevantes para o sector do mobiliário por cada estratégia de design (E).

Sendo a ferramenta mais extensa do *toolkit* tem como objectivo disponibilizar, de forma imediata, simples e sistemática, a informação mais relevante para o desenvolvimento de produtos com o menor impacte ambiental e social possível. Permite perceber quais os critérios mais bem integrados em determinada solução e quais os mais deficitários.

INSTRUÇÕES DE UTILIZAÇÃO

A equipa de desenvolvimento de produto deverá percorrer a ferramenta, dando mais importância às estratégias definidas como prioritárias na ferramenta #1, avaliando a solução/produto em desenvolvimento, critério a critério, e mediante a sua adequação aos seguintes aspectos de avaliação:

- + O critério foi bem resolvido;
- +/- O critério foi abordado, mas ainda existe a possibilidade de melhoria;
- O critério não foi resolvido;
- Ø Caso o critério não seja relevante para a solução/produto em causa.” (Vicente et al., 2011, pg. 5-8)

SDf TOOLKIT	#2	LISTA DE VERIFICAÇÃO
--------------------	-----------	-----------------------------

ESTRATÉGIAS DE DESIGN P/ RESP. SOCIAL					
+	+-	-	Ø	Critérios (C) por estratégia (E)	DETALHES
EDS1 -Design para salvaguarda dos Direitos Humanos					Contribuir p/o respeito, protecção e cumprimento dos direitos humanos
				C1 -Não utilizar mão de obra infantil	Internamente e fornecedores com GRI G3; UN Global Compact; SA8000; ISO26000; NP4469
				C2 -Não discriminação entre sexos	Internamente e fornecedores que não discriminem entre sexos (Ex. Salário)
				C3 -Respeito pelos direitos civis e políticos	Internamente e fornecedores com GRI G3; UN Global Compact; SA8000; ISO26000; NP4469
				C4 -Respeito pelos direitos sociais e culturais	Internamente e fornecedores com GRI G3; UN Global Compact; SA8000; ISO26000; NP4469
EDS2 -Design para boas práticas laborais					Contribuir p/ a existência de boas práticas de trabalho na empresa e fornecedores
				C1 -Promover o aproveitamento de competências internas	Integrar competências dos trabalhadores no projecto para reforçar os seus vínculos à empresa
				C2 -Promover o desenvolvimento de novas competências	Escolhas que fomentem nova formação e inovação para desenvolvimento humano
				C3 -Seleccionar processos menos perigosos	Propor e seleccionar processos produtivos mais seguros para os trabalhadores
				C4 -Seleccionar de materiais menos perigosos	Propor e seleccionar materiais menos tóxicos e perigosos para os trabalhadores
				C5 -Seleccionar fornecedores com boas práticas laborais	Fornecedores que cumpram OSHA1801; NP4397; SA8000

EDS3 -Design para boas práticas operacionais					Contribuir p/ uma conduta profissional e ética
				C1 -Seguir código de conduta profissional de designers	Trabalhar segundo princípios profissionais de conduta éticos e deontológicos (Ver APD; ICSID)
				C2 -Fomentar adopção de um código de conduta na empresa	Promover a implementação de princípios de conduta em toda a empresa
				C3 -Respeitar os direitos de autoria e propriedade	Não copiar ou de alguma forma usurpar a autoria e a propriedade industrial (Ver SPA e INPI)
				C4 -Proceder ao registo do design	Registar através do Desenho ou Modelo nos mercados onde for comercializado (Ver INPI)
EDS4 -Design para as questões relevantes para o consumidor					Ir de encontro aos princípios internacionais de Protecção dos Consumidores
				C1 -Desenvolver estratégias de marketing responsáveis	Encetar acções de marketing positivas, informativas, educacionais e honestas
				C2 -Desenvolver suportes de comunicação responsáveis	Comunicação que permita uma compra informada e uma forma de utilização correcta
				C3 -Desenvolver suportes de comunicação educacionais	Comunicar os critérios subjacentes ao produto, dar dicas sobre manutenção e fim de vida
				C4 -Desenvolver publicidade responsável	Não desenvolver publicidade enganosa ou tendenciosa
				C5 -Desenvolver manual de montagem/desmontagem	Para promover correctas montagem e desmontagem sem danificar produto
				C6 -Utilizar elevados padrões ergonómicos e de segurança	Produtos que sejam fáceis, confortáveis e que não provoquem lesões durante o uso
				C7 -Utilizar princípios de design inclusivo	Produtos que possam ser utilizados por todos
EDS5 -Design para o desenvolvimento da sociedade					Contribuir para o envolvimento e desenvolvimento da comunidade e da sociedade
				C1 -Seleccionar matérias primas e fornecedores locais	Contribuir para o desenvolvimento da comunidade local
				C2 -Fomentar a diferenciação de identidade	Incorporar referências locais como forma de fazer face à neutralidade da globalização
				C3 -Fomentar a utilização de competências locais	Incorporar conhecimento das indústrias e artesãos locais
				C4 -Fomentar a preservação do património cultural	Incorporar e reinterpretar o património tradicional
				C5 -Fomentar o desenvolvimento tecnológico	Desenvolver e incorporar avanços tecnológicos, quer internamente quer pela comunidade
				C6 -Desenvolver projectos de investimento social	Aproveitar recursos da empresa (Desperdícios, RH, ...) para retribuir para a comunidade

Figura 13 – Ferramenta nº 2: Lista de Verificação – Parte de Design para Responsabilidade Social

ESTRATÉGIAS DE DESIGN P/ O AMBIENTE					
FASE DE PRÉ-PRODUÇÃO					Diz respeito a todo o sistema a montante da produção
+	+	-	Ø	Critérios (C) por estratégia (E)	DETALHES
EDA1 -Design para menor consumo de recursos					Minimizar o consumo de recursos sem comprometer a função ou outro critério
				C1 -Maximizar eficiência na utilização dos materiais	Optimizar cortes e reduzir desperdícios
				C2 -Maximizar uso de materiais reciclados	Significa menor incorporação de materiais virgens e menor pressão sobre esses recursos
				C3 -Minimizar espessuras dos painéis	Sem comprometer desempenho
				C4 -Minimizar densidade dos painéis	Seleccionar estruturas ocas
				C5 -Minimizar dimensões, volume e peso	Redesign da peça. Evitar sobredimensionamento
				C6 -Incentivar re-manufactura	Utilizar componentes de retomas
				C7 -Aproveitamento de desperdícios para produção	Aproveitar sub-produtos da produção. Peças pequenas para formar painéis. Ver Manual SEI
EDA2 -Design para correcta selecção de recursos					Seleccionar recursos de forma a reduzir o seu impacto ambiental e social
				C1 -Seleccionar materiais de acordo com a função	Materiais visíveis vs materiais escondidos; Materiais estruturais vs materiais de superfície
				C2 -Seleccionar materiais de baixa intensidade energética	Como a madeira e evitar materiais de alta intensidade energética como o alumínio
				C3 -Seleccionar materiais locais	Seleccionar fornecedores locais. Redução do impacte e da pegada de carbono
				C4 -Seleccionar materiais renováveis	Especialmente de recursos suficientemente disponíveis
				C5 -Seleccionar materiais reutilizáveis	Com características de durabilidade para permitir reutilização do componente ou material
				C6 -Seleccionar materiais reciclados	Em especial para partes não visíveis. Seleccionar painéis com maior % de matéria reciclada
				C7 -Seleccionar materiais recicláveis	Para permitir a redução de utilização de materiais virgens
				C8 -Seleccionar materiais duráveis	Adequados ao tempo de vida previsto para o produto

				C9 -Seleccionar monomateriais por componente	Evitar compósitos. Dificultam a separação para reutilização ou reciclagem
				C10-Seleccionar madeira sustentável	De florestas geridas de forma sustentável - Certificação FSC - nacionais ou europeias
				C11 -Evitar materiais escassos/não abundantes	Evitar madeira tropical de fontes não certificadas...
				C12 -Evitar acabamentos de superfície tóxicos ou nocivos	Utilizar vernizes alternativos. À base de água ou substituir c/ óleo ou cera
				C13 -Evitar materiais tóxicos e nocivos	Painéis com alto teor de formaldeído (ex. HPL). Metais pesados. PVC. Peles .Ver Manual SEI
				C14 -Gerir o uso de materiais tóxicos ou nocivos	Quando não há alternativa, design deverá facilitar remoção no fim de vida
				C15 -Seleccionar fontes de energia renováveis e locais	Quando o fornecedor o permite. Ou produção própria de energia (desperdícios - Biomassa)
FASE DE PRODUÇÃO					Diz respeito ao sistema de manufatura do produto
+	+	-	Ø	Critérios (C) por estratégia (E)	DETALHES
EDA3 -Design para optimização do produto					Melhoria ambiental do produto do ponto de vista da manufatura
				C1 -Simplificar os produtos	Reduzir o nº de componentes e sub-conjuntos; reduzir o nº de diferentes materiais
				C2 -Integrar várias funções num componente	Para servir vários objectivos (reduzindo materiais, energia e ferramentas)
				C3 -Programar montagem pelo consumidor	Simplificando as tarefas executadas durante a produção
				C4 -Utilizar ferramentas digitais de desenvolv. de produto	Aumentando a eficiência. Reduzindo tempos. Ex. Solidworks, CAD, CAE.
EDA4 -Design para optimização da produção					Melhoria do ecossistema produtivo, particularmente na produção pela organização
				C1 -Simplificação e optimização do processo de produção	Menos fases de produção; Promover simulações; Utilizar ferramentas simples e universais
				C2 -Optimização das instalações necessárias	Optimizar layout da fábrica - Área ocupada e disposição. Luminosidade natural
				C3 -Minimização de desperdícios	Optimizar os cortes; Seleccionar defeitos da madeira para otimizar nas aplicações desejadas
				C4 -Aproveitamento de desperdícios para produção	Inventariar; Introduzir os fluxos de desperdícios na produção; Ver manual SEI
				C5 -Racionalizar consumo de água	Medidas de minimização de consumo de água. Sistemas de aproveitamento da água da chuva
				C6 -Prevenir/minimizar efluentes líquidos	Sistema/medidas para prevenir/minimizar efluentes líquidos
				C7 -Prevenir/minimizar emissões gasosas	Sistema/medidas para prevenir/minimizar emissões gasosas
				C8 -Prevenir/minimizar resíduos perigosos	Sistema/medidas para prevenir/minimizar resíduos perigosos. Ver JOCE L47/1. Ver AIMMP
				C9 -Prevenir/minimizar outros resíduos	Reduzir quantidade de pós no ar (aspiração e maquinaria anti-estática). Reutilização de inputs
				C10 -Prevenir/reduzir a emissão de ruído	Maquinaria actualizada. Sistemas de protecção individual.
FASE DE DISTRIBUIÇÃO					Diz respeito a todos os momentos de distribuição e logística associados ao ciclo de vida do produto.
+	+	-	Ø	Critérios (C) por estratégia (E)	DETALHES
EDA5 -Design para optimização da embalagem					Melhorar todo o sistema de embalagem e racionalizar os consumos de recursos
				C1 -Questionar a necessidade de embalagem	Verificar se é possível o produto ser entregue sem se recorrer a uma embalagem
				C2 -Considerar embalagens reutilizáveis	Desenvolver um sistema de embalagens que permite a reutilização para mesmo ou outro fim
				C3 -Racionalizar o uso de materiais	Adoptar a mesma exigência feita para o próprio produto
				C4 -Optimizar reciclabilidade	Seleccção de materiais adequados. Complemento à reutilização
				C5 -Maximizar uso de materiais reciclados	Seleccção de materiais reciclados
				C6 -Minimizar peso e volume	De forma a poupar recursos (espaço, combustíveis) e reduzir emissões e custos
				C7 -Maximizar durabilidade para embalagens reutilizáveis	Correcta selecção de materiais
				C8 -Minimizar impacte para embalagens descartáveis	Optimizar a reciclabilidade dos materiais, maximizar uso de materiais reciclados/renováveis
EDA6 -Design para optimização da distribuição					Melhorar o sistema de distribuição e logística associado a todos os transportes
				C1 -Valorizar a política de transporte	Gestão integrada com estratégia da empresa. Critérios de eficiência para gestão e compra
				C2 -Optimizar sistemas de stock	Maior eficiência. Menor desperdícios e degradação de materiais
				C3 -Optimizar gestão de frota	No caso de frota própria. Minimiza impactes associados. Ex. Evitar viagens de retorno vazias
				C4 -Minimizar o uso de transporte rodoviário e aéreo	Quando aplicável. Transportes marítimos e ferroviários são mais eficientes

FASE DE UTILIZAÇÃO					Diz respeito a todos os momentos de utilização do produto após comprar, quer seja utilização primária ou secundária.
+	+	-	Ø	Crítérios (C) por estratégia (E)	DETALHES
EDA7 -Design para optimização da funcionalidade					Melhorar o desempenho durante o tempo de vida útil do produto
				C1 -Capacidade de personalização	Maior adaptabilidade ao consumidor. Menor possibilidade de se tornar inútil
				C2 -Produtos que proporcionem prazer de utilização	Criação de uma ligação emocional com o consumidor
				C3 -Privilegiar design modular	Permite maior adaptabilidade às necessidades do consumidor
EDA8 -Design para durabilidade					Estender o tempo de vida, reduzindo resíduos e pressão sobre os recursos
				C1 -Optimizar fiabilidade e confiança	Melhorar o desempenho do produto. Assim melhorando também a imagem da empresa
				C2 -Optimizar a facilidade de reparação	Componentes standard e facilmente desmontáveis (ferramentas simples)
				C3 -Optimizar a facilidade de manutenção	Facilidade de acesso às zonas que vão necessitar manutenção
				C4 -Optimizar a facilidade de desmontagem	Sistemas de fixação e ferramentas simples. Promove a transportabilidade
				C5 -Optimizar a qualidade dos materiais e componentes	Todos os componentes com tempo de vida semelhante - Eliminar pontos fracos
				C6 -Evitar estilos temporários e dependentes da moda	Evitar estéticas marcadamente temporárias e efémeras
				C7 -Fornecer informação sobre manutenção	Incluir informação sobre as melhores práticas para uma correcta manutenção do produto
				C8 -Design que crie forte empatia-ligação com utilizador	Empatia com o produto significa que o consumidor não irá desfazer-se facilmente do produto
FASE DE FIM DE VIDA					Diz respeito a todo o sistema a jusante da utilização
+	+	-	Ø	Crítérios (C) por estratégia (E)	DETALHES
EDA9 -Design para reutilização					Optimização da reutilização do produto após o fim do seu tempo de vida útil
				C1 -Optimizar resistência de componentes	Particularmente de peças sujeitas a muito desgaste. Alternativa: facilitar substituição
				C2 -Optimizar normalização de componentes	Ter atenção aos standards. Facilita posterior reutilização
				C3 -Optimizar modularidade com elementos substituíveis	Dispor os componentes numa estrutura modular para facilitar substituição e reparação
				C4 -Optimizar acesso e remoção de componentes	Especialmente de componentes recuperáveis
EDA10 -Design para desmontagem					Optimização dos processos de montagem e desmontagem
				C1 -Optimizar elementos de união	Reduzir quantidade e variedade dos elementos de união para simplificar processo
				C2 -Optimizar componentes e sua relação	Reduzir direcções de desmontagem; reduzir quantidade e dependência hierárquica
				C3 -Evitar colas e adesivos permanentes	Tornam o produto praticamente impossível de desmontar de forma reutilizável
				C4 -Facilitar o uso de ferramentas comuns	Tanto na produção/montagem, como para os consumidores
				C5 -Facilitar acesso e separação dos elementos de união	Permitir que todos os elementos de união sejam removidos para permitir a reciclagem de sub-partes
				C6 -Utilizar elementos de união reutilizáveis	Preferir sistemas de parafusos-porcas e clips removíveis a parafusos autoroscantes
				C7 -Fornecer informação sobre (des)montagem	Apresentar informação detalhada sobre os vários passos necessários para (des)montar
EDA11 -Design para re-manufatura					Proporcionar o aproveitamento do produto/componente para nova produção
				C1 -Facilitar remoção de componentes	Facilitar a remoção de elementos que possam ser reintegrados em novas produções
				C2 -Optimizar a separação da estrutura do restante	Facilitar a separação entre elementos estruturais e não estruturais
				C3 -Privilegiar materiais duráveis	Seleccionar materiais resistentes, duráveis e passíveis de serem recuperados
EDA12 -Design para reciclagem					Optimização da reciclagem dos materiais que ainda não possam ser reutilizados
				C1 -Minimizar a variedade de materiais	Facilita o processo de reciclagem
				C2 -Maximizar o uso de materiais recicláveis	Que permaneçam no mesmo ciclo de valor. Ex. O uso de laminados prejudica a reciclagem
				C3 -Minimizar o uso de materiais adicionais	Comprometem a reciclabilidade. Como tratamentos de superfície, lacagens, etc...
				C4 -Optimizar a desmontagem por materiais	Facilita o processo de reciclagem
				C5 -Privilegiar materiais únicos por componente	Evitar compósitos que são menos recicláveis

EDA13 -Design para fim de vida					Adequar o fim de vida dos materiais utilizados que ainda não possam ser reciclados
				C1 -Evitar o uso de substâncias perigosas	Substâncias que exigem processos dispendiosos para minimizar o seu impacto de fim de vida
				C2 -Considerar os sistemas de recolha de produtos	Planear para os sistemas de recolha implementados
				C3 -Fornecer informação sobre fim de vida	Apresentar informação sobre os procedimentos que o utilizador deve implementar
				C4 -Facilitar recolha e transporte	Desmontagem e minimização de peso e volume
				C5 -Facilitar valorização energética	Evitar substâncias tóxicas quando incineradas
				C6 -Evitar deposição em aterro	Privilegiar materiais reutilizáveis e recicláveis. Aterro apenas como último recurso

Figura 14 – Ferramenta nº 2: Lista de Verificação – Parte de Design para o Ambiente

1.3.3. Ferramenta 3 – Matriz SEED

Esta ferramenta é baseada na Matriz MET (Brezet e Hemel, 1997) que faz uma análise de entradas e saídas da componente ambiental através da exposição da utilização dos recursos e das emissões: Materiais, Energia e Toxicidade. A Matriz SEED (S-Sustentável; E-Ecologia; E-Equidade social; D-Design) tenta ampliar o âmbito da Matriz MET para além da componente ambiental, de forma a sistematizar e representar a análise de um produto anterior ou de uma solução em que estamos a trabalhar incidindo também sobre a área social (Vicente et al., 2009). Para o conseguir sem aumentar muito a sua complexidade optou-se por unificar as duas colunas da matriz MET referentes a Materiais e Energia numa só coluna denominada Recursos.

Tal como a Matriz MET, SEED tem como objectivo expor os pontos fracos e identificar potenciais áreas de melhoria. A exposição é feita ao longo de uma análise panorâmica e compreensiva do ciclo de vida e de acordo com os elementos mais relevantes para os dois pilares da sustentabilidade com necessidade de maior atenção: Ecologia (Recursos/Emissões) e Equidade Social (Interna/Externa). Esta análise pode ser baseada em informação quantitativa de um Inventário de Ciclo de Vida ou na interpretação de informação mais genérica. Esta matriz pretende ser um bom método para reunir e apresentar uma grande quantidade de informação sobre os aspectos ambientais e sociais de uma forma clara, sistemática e estruturada em relação ao ciclo de vida.

“DESCRIÇÃO E OBJECTIVO

A Ferramenta #3 Matriz SEED tem a forma de uma tabela onde estão representados os elementos mais relevantes da sustentabilidade: Ecologia (Recursos/Emissões) e Equidade Social (Interna/Externa). Tem como objectivo servir de quadro descritivo de síntese, sistematizando e reunindo uma panorâmica compreensiva dos produtos. Serve para expor os pontos fracos e identificar as potenciais áreas de melhoria ao longo das várias fases do ciclo de vida.

INSTRUÇÕES DA FERRAMENTA

Com base na informação do ciclo de vida do produto/solução, a equipa deve procurar descrever as suas características em relação a cada um dos aspectos mencionados nas colunas da matriz e ao longo do ciclo de vida. Na coluna Ecologia deve ser feita uma exposição das entradas (recursos – materiais e energia) e das saídas (Emissões – gasosas, líquidas, sólidas, tóxicas ou não tóxicas). Na coluna Equidade Social devem ser expostos os impactes sociais para as diversas partes interessadas (PI). As PI Internas são as que estão directamente envolvidas com o produto nessa fase do ciclo de vida (ex. Fornecedores na fase de pré-produção); as PI Externas são as que não estão directamente envolvidas (Ex. Comunidade Local).” (Vicente et al., 2011, pg. 9)

	ECOLOGIA		EQUIDADE SOCIAL	
	RECURSOS	EMISSIONES	INTERNA	EXTERNA
PRÉ-PRODUÇÃO				
PRODUÇÃO				
DISTRIBUIÇÃO				
UTILIZAÇÃO				
FIM DE VIDA				

Figura 15 – Ferramenta nº 3: Matriz SEED

1.3.4. Ferramenta 4 – Diagrama de Rede

Esta ferramenta é baseada nos modelos de diagramas em teia de aranha ou diagramas polares (LiDS Wheel; Eco-compass; Spider-Web; Ecodesign Web) (Brezet e Hemel, 1997) (Tischner et al., 2000). No entanto, por ser destinado a um grupo específico de produtos e como pretende alargar o âmbito para além do ecodesign, este diagrama de rede introduz duas alterações significativas: (1) a primeira diz respeito ao facto de ser composto por dois diagramas que se complementam, um que aborda a dimensão social dos critérios de design a ter em consideração e o outro, mais no seguimento dos diagramas polares anteriores, que aborda a dimensão ambiental do design ao longo do ciclo de vida do produto; (2) a segunda inovação, uma vez que estamos a trabalhar um sector específico, prende-se com o facto de cada vector do diagrama ter uma dimensão característica o que permite dar maior ênfase aos aspectos que comportam maiores impactes no peso global do produto (maior dimensão do vector) e menor importância aos aspectos menos relevantes (menor dimensão do vector), mesmo que estas dimensões sejam relativas e aproximadas.

Tal como os anteriores diagramas de rede, o objectivo desta ferramenta é avaliar, comparar e visualizar soluções/produtos. Isto será feito com base na informação ambiental e social identificada nas ferramentas anteriores, nomeadamente da Lista de Verificação.

“DESCRIÇÃO E OBJECTIVO

A Ferramenta #4 Diagramas de rede apresenta dois radares em forma de uma teia de aranha, um relativo ao design para responsabilidade social e outro relativo ao design para o ambiente. A dimensão de cada eixo corresponde à importância que esse aspecto tem para o peso global no impacto do produto. O objectivo desta ferramenta é visualizar e comparar soluções/produtos com base na análise feita através das ferramentas anteriores. Quanto maior for a área ocupada pela análise feita, melhor o desempenho do produto/solução.

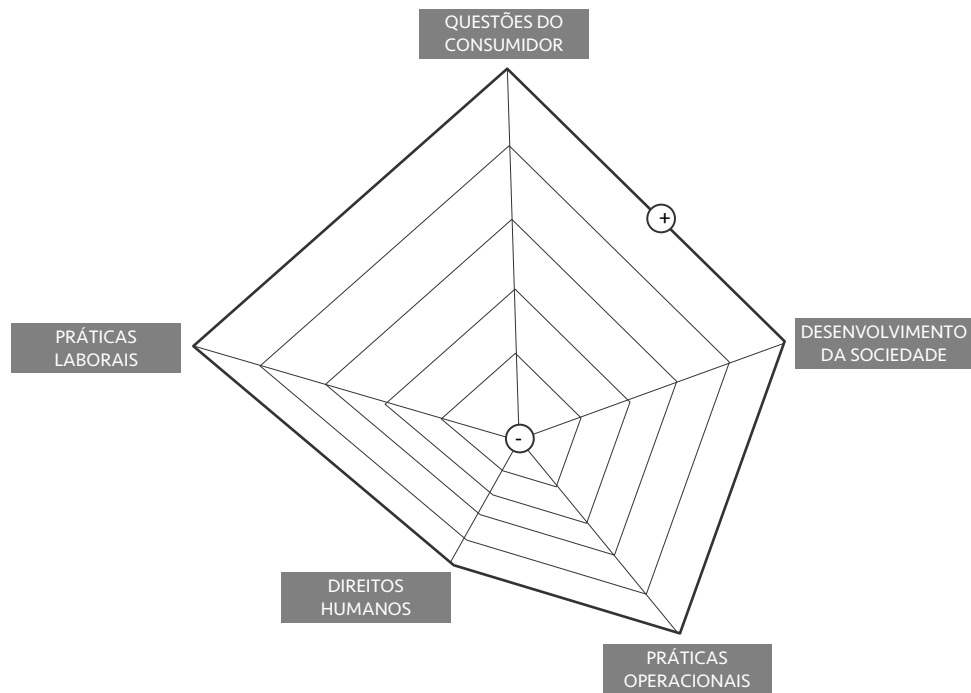


Figura 16 – Ferramenta nº 4: Diagrama de Rede - Parte Design para Responsabilidade Social

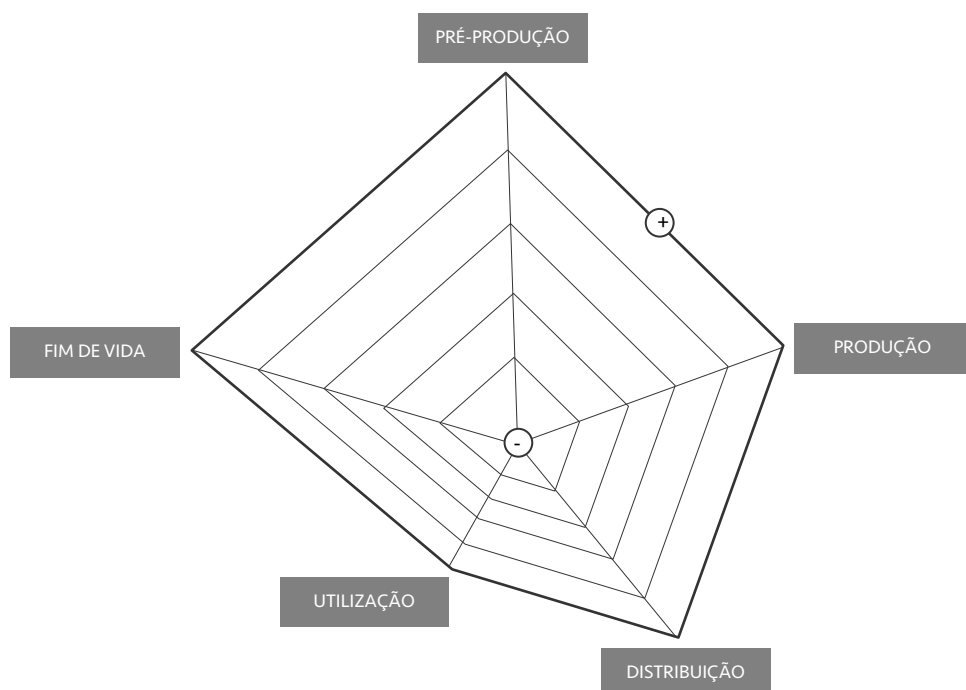


Figura 17 – Ferramenta nº 4: Diagrama de Rede - Parte Design para o Ambiente

“DESCRIÇÃO E OBJECTIVO

A Ferramenta # 5 Tabela de Compromissos é composta por diversas grelhas (que podem ser duplicadas consoante a necessidade), para harmonização entre vários critérios que entrem em conflito entre si e para os quais é necessário realizar um compromisso (*trade-off*). Tem como objectivo expor e sistematizar as decisões que são precisas tomar de forma a reduzir as interacções prejudiciais entre os diversos critérios ao longo do ciclo de vida.

INSTRUÇÕES DE UTILIZAÇÃO

O utilizador deve preencher os dois campos na coluna “Interacção entre” com a designação dos dois critérios em conflito. No campo descrição deve realizar uma exposição detalhada sobre esse mesmo conflito, para que, de forma concertada e informada entre os diversos elementos da equipa, se consiga chegar a um compromisso (3ª coluna).” (Vicente et al., 2011, pg. 11)

1.4. Sumário

Com base na análise ao sector, no contributo dos peritos e na crítica literária foi desenvolvido o *SDf Toolkit*, um grupo de ferramentas que estão organizadas para potenciar a sinergia entre elas e para disponibilizar informação de forma sistemática. O *toolkit* está optimizado para responder às características específicas do ciclo de vida deste tipo de produtos nas vertentes da sustentabilidade que mais estão carenciadas: ambiente e equidade social. Este *toolkit* procura adequar-se ao tecido industrial do sector do mobiliário através da reunião de ferramentas qualitativas, com simplicidade e objectividade da informação apresentada, para permitir uma boa integração nos diversos modos operacionais das diferentes empresas.

A estrutura do *toolkit* está organizada em torno da informação disponibilizada nas duas ferramentas iniciais: Lista de Prioridades e Lista de Verificação. Com base nas decisões aqui tomadas com suporte nesta informação, é possível utilizar de forma expedita as restantes ferramentas, usando-as ao longo do processo de design de acordo com as necessidades e de forma complementar. A 3ª ferramenta é a Matriz SEED que serve para reunir, analisar e expor de forma sistemática e escrita as entradas e saídas ambientais e as relações sociais de forma a permitir uma leitura clara e concisa dos problemas e das áreas potenciais de melhoria. A 4ª ferramenta é o Diagrama de Rede que tem como objectivo transpor para uma forma visual a análise ao produto/solução feita nas restantes ferramentas, permitindo ainda comparar duas soluções alternativas. Esta ferramenta destaca-se dos diagramas existentes devido à adaptação ao sector e à inclusão da dimensão social. A última ferramenta, Tabela de Compromissos, tem como objectivo apoiar a equipa na tomada de decisões no que toca à resolução de conflitos entre critérios que poderão tornar-se incompatíveis.

O conjunto de ferramentas terá agora de ser validado junto de empresas e designers para afinar o seu potencial de aplicação, verificar a sua utilidade no sector e contributos efectivos para melhorar a sustentabilidade do sistema produção e consumo neste sector.

2. VALIDAÇÃO

2.1. Introdução

Um processo de investigação científico leva a que seja necessário submeter o conhecimento desenvolvido, mesmo que assente numa base triangulada de metodologias, a um processo de teste, verificação e validação da sua qualidade e pertinência.

Este capítulo irá descrever o processo de teste do *toolkit* que se desenvolveu em duas vertentes: a principal, submetendo o *toolkit* à utilização por designers profissionais do sector e, complementarmente, realizando um teste com uma turma de estudantes de mestrado em design de produto de forma a verificar a validade pedagógica das ferramentas.

A versão inicial (Anexo 10) do modelo desenvolvido apresentava algumas diferenças da versão final exposta no ponto anterior, pelo que este capítulo também irá abordar e justificar as correcções feitas.

2.2. Objectivos

Este processo teve como objectivo testar o modelo desenvolvido, nomeadamente os seus conteúdos em termos de acessibilidade da informação, a operacionalidade das ferramentas, a facilidade de entendimento, a potencialidade de aplicação prática no seio do processo de design, o potencial pedagógico e, também, recolher contributos relevantes para melhorar a adequação da funcionalidade das ferramentas, quer individualmente quer no conjunto do *toolkit*. Através deste processo esperava-se também confirmar a relevância dos conteúdos abordados, nomeadamente nas ferramentas 1 e 2. Apesar de ser relevante poder receber contributos sobre a qualidade da informação teórica, estes conteúdos estão maioritariamente sustentados pelas tarefas anteriores, pelo que com este processo de teste pretende-se principalmente validar a funcionalidade, adequação e capacidade de integração do *toolkit*. Com a realização destas tarefas espera-se estar em condições para concluir o processo de preparação do contributo para o conhecimento.

2.3. Profissionais

Sendo o *toolkit* pensado principalmente para a utilização prática em contexto empresarial, a primeira e principal forma de teste do modelo foi a utilização por designers que trabalhem no ou para o sector, pois são os profissionais para os quais o *toolkit* foi pensado.

2.3.1. Método

Na sequência da informação recolhida no inquérito e da disponibilidade demonstrada pelas empresas foi seleccionado um grupo de empresas que foram contactadas no sentido de verificar a efectiva disponibilidade para contribuir para o processo de teste do *toolkit*. As características definidas para a constituição deste grupo pretendiam espelhar o mais possível a informação retratada no inquérito. Procurava-se ainda que fosse de alguma forma representativo do panorama nacional, quer seja em dimensão das empresas, quer no uso do design (por designers internos ou externos), na sensibilidade para a sustentabilidade e no conhecimento das ferramentas. Foi efectuado um primeiro contacto com este grupo de 16 empresas, das quais 8 aceitaram testar o *toolkit*. Nesse sentido foi preparada uma apresentação Powerpoint de contexto sobre a investigação e explicativa sobre o *toolkit* para expor na reunião de apresentação com os designers e/ou com os responsáveis das empresas. Nesta reunião foi também deixada uma cópia impressa do *toolkit* e foi enviada uma versão digital. Inicialmente foi solicitado aos designers ou aos responsáveis das empresas que utilizassem o *toolkit* no desenvolvimento de um novo produto da empresa, de forma a acompanhar as diversas etapas de maturação do projecto. No entanto, a investigação deparou-se com vários constrangimentos:

- A adequação dos prazos de desenvolvimento dos produtos pelas empresas com o calendário da investigação, mesmo tendo este sido alargado;
- A maioria das empresas não estavam a desenvolver produtos novos devido à contracção dos mercados onde operam, nomeadamente do mercado nacional;
- A disponibilidade temporal efectiva dos designers que ficaram encarregues de colaborar com a investigação era muito reduzida e foram encontradas diferentes relações entre os designers e as empresas mas, de um modo geral, os designers apresentavam-se sempre numa situação de pouco poder o que limitava a sua capacidade de actuação.

Assim, optou-se por solicitar às empresas que simulassem a aplicação do *toolkit* com um produto já desenvolvido ou em fase final de desenvolvimento. Isto significou um importante revés no que estava previsto para esta tarefa e que assim, ao contrário de um verdadeiro teste, pode ser considerada uma pesquisa pericial por designers com experiência no sector, mas que por limitações de tempo e recursos não tiveram oportunidade de testar efectivamente o *toolkit* numa situação real de desenvolvimento de um novo produto de início ao fim.

Após a reunião de apresentação e entrega do *toolkit* foram sendo feitos vários contactos de acompanhamento e lembrança, num processo que ultrapassou os 12 meses. Sempre que os designers referiam que já tinham utilizado o *toolkit* era feita nova reunião onde se recolhia o *toolkit* e se solicitava o preenchimento de um questionário de inquérito ao uso do *toolkit* (Anexo 11). Nesta reunião, em conversa estruturada com base no questionário e seguindo a estrutura do *toolkit* era, também, recolhida pelo investigador a opinião dos utilizadores bem como aspectos relevantes sobre a utilização feita pelos designers (como por exemplo o apontamento sobre o (in)correcto preenchimento de uma ferramenta, tentando analisar as razões dessa acção pelo designer) (Anexo 12).

No decorrer deste período algumas empresas, apesar de já terem recebido o *toolkit*, deixaram de mostrar disponibilidade para a conclusão da tarefa, quer por razões de ordem de saúde dos designers, despedimentos, quer por insolvência. Assim, a equipa de investigação viu-se confrontada

com a necessidade de reforçar o grupo de designers e recomeçar o processo de entrega do *toolkit* noutras empresas. Como resultado final foi possível entregar e recolher a opinião pericial de 7 designers profissionais, sendo 4 designers internos, 2 de empresas de design externas e um designer autónomo com trabalhos independentes que subcontrata empresas produtoras.

2.3.2. Resultados

Os designers que fizeram uso do *toolkit* consideraram-no útil e claro em relação aos seus objectivos, conceitos e conteúdos. No entanto, a maioria dos designers referiram que tiveram dificuldades e que a versão impressa que utilizaram não era prática pois não permitia que o processo de utilização do *toolkit* fosse permeável a correcções e alterações acompanhando as mudanças, recuos e avanços do processo de desenvolvimento do projecto. Foi inclusivamente referido por vários designers que esta situação poderia ser ultrapassada através do desenvolvimento de uma versão digital on-line do *toolkit* que permitisse:

- a inclusão de informação de ajuda (Botão Help);
- ser mais simples e ao mesmo tempo incluir mais informação (nomeadamente nos detalhes da lista de verificação);
- preencher e corrigir;
- ser preenchida de forma partilhada pela equipa;
- o preenchimento automático do diagrama de rede com base na lista de verificação;
- a constante inclusão de novos elementos – melhoria contínua;
- a partilha do processo de análise;
- personalização da quantidade de informação disponibilizada consoante a necessidade da empresa;
- personalização da quantidade de informação disponibilizada consoante o alcance do designer (item fora do âmbito ou não), referido como importante para os designers externos.

Foi também considerado que uma versão digital iria facilitar a utilização e a integração no processo de design da empresa, que com esta versão não era vista como fácil pela maioria dos profissionais. Também a maioria dos designers consideraram que o *SDf Toolkit* era complexo, pormenorizado e extenso apesar de perceberem que tal era uma necessidade pois o próprio processo de desenvolvimento do produto também é complexo e o *toolkit* está a tentar acompanhá-lo na íntegra. Mas uma vez que a sua dimensão poderia funcionar como dissuasor da sua utilização por futuros interessados, tentou-se simplificar a versão final, nomeadamente nas ferramentas #2, #3 e #4.

Em geral, os designers que o utilizaram consideram que o *toolkit* pressupõe uma visão muito global de todo o processo por parte do designer, o que nem sempre acontece, mas que de uma forma pedagógica acaba por funcionar como um alerta.

Foi também referido pelos designers que deveria existir um espaço que permitisse a identificação do projecto e nome do designer que participa no produto em causa, algo que foi incluído na versão final do *toolkit*, mas que não existia na versão inicial.

Relativamente ao texto introdutório, alguns designers quase não lhe deram atenção, ao contrário de outros que viram nele pouca informação, nomeadamente sobre os problemas dos produtos, pelo que a versão final do *toolkit* contempla uma exposição maior sobre o ciclo de vida dos produtos.

A esmagadora maioria dos profissionais concorda que o modelo auxilia na definição estratégica do desenvolvimento do produto, apesar de referirem que houve pouco envolvimento da gestão de topo na utilização deste modelo.

Apenas um designer demonstrou reticências sobre a capacidade do *toolkit* contribuir para a introdução de melhorias ambientais e de cariz social nos produtos, apesar de alguns referirem que a parte social lhes apresentou maiores dúvidas por ser mais difícil e vaga. Ainda assim, todos concordam que o *toolkit* permite avaliar soluções de melhoria e elaborar comparações.

De um modo geral os profissionais demonstraram ser preferível o modelo apresentar informação a mais do que a menos, mas que devia ser possível gerir essa vontade de lidar com menos informação. Também foi considerado que houve falta de tempo para experimentar adequadamente o *toolkit*, validando e contribuindo para a sua correcção, mas que esse é um factor constante em todos os projectos empresariais.

Os designers referiram que o *toolkit* é pedagógico, particularmente na parte social e que, apesar de não apresentar soluções concretas, serve de alerta para potenciais problemas.

Ainda relativamente ao modelo na sua totalidade, os profissionais externos às empresas foram os que apresentaram maiores dificuldades e reticências na utilização, pois sentiram-se mais afastados do centro de decisão e, assim, com menos poder para fazer algumas das escolhas que são expostas no *toolkit* e com um âmbito de acção menor.

Relativamente às sugestões de criar uma versão digital on-line, a equipa de investigação decidiu que, apesar de tal ser muito importante para o bom funcionamento prático do *toolkit*, tal apenas deveria ser feito numa fase posterior à presente investigação, de forma a que fosse possível manter a concentração sobre os aspectos mais relevantes nesta fase: os conteúdos e a qualidade da informação.

Lista de Prioridades

Todos os profissionais consideraram que esta ferramenta apresenta a informação necessária para a definição de prioridades nos âmbitos social e ambiental. Apenas um considera que não é útil devido ao facto de, como designer, não conseguir definir tudo ou de o seu âmbito de acção não abarcar todas as áreas expostas na lista de prioridades. Outro designer considera que não é clara, aconselhando que o texto de explicação de funcionamento da ferramenta fosse clarificado, nomeadamente no que diz respeito à designação “ciclo de design” e a sua relação com as prioridades. No entanto, apesar da maioria considerar útil e claro foi possível ao investigador verificar preenchimentos incorrectos da ferramenta, nomeadamente colocando como 3ª prioridade estratégias apenas porque não estão ao alcance dos designers. A grande maioria dos profissionais considera que esta primeira ferramenta não é vaga, apesar de incorporar estratégias do âmbito social que podem ser consideradas difusas no âmbito do processo de design.

Relativamente ao conteúdo não houve contributos, excepto um profissional que referiu que muitos destes aspectos são partes integrante do design e portanto óbvios, o que o levou a questionar a necessidade de os incluir nesta ferramenta.

Lista de Verificação

Esta foi a ferramenta à qual foi dada maior atenção por parte dos designers e também a que levou a maioria a considerar que o *toolkit* era extenso (apenas um designer considerou que esta ferramenta

não era extensa). Foi considerada útil por todos os intervenientes e que apresenta a informação necessária para a avaliação de cada estratégia.

Ao invés quase todos consideraram que apresenta critérios que não são do âmbito do design, algo que foi especialmente apontado pelos designers externos. Foi interessante verificar que os designers, enquanto profissionais, apresentam uma visão mais reduzida da sua área de influência do que muitos autores consideram ser a verdadeira potencialidade desta actividade. Os designers apontam como estratégias que caem fora do seu âmbito as de salvaguarda dos direitos humanos, de desenvolvimento da sociedade, relativas à distribuição e ao fim de vida do produto. E ainda em relação aos conteúdos, apenas alguns designers levantaram dúvidas sobre os critérios mais amplos de ordem social e ambiental, que segundo eles deveriam estar mais ligados à definição da política, missão e valores da empresa, do que a um documento operacional como o *toolkit*.

Os designers avaliaram esta ferramenta como boa e completa e que ajuda a não esquecer critérios importantes ao longo do processo, tendo existido inclusivamente um profissional ao qual a ferramenta ajudou no desenvolvimento de ideias para a embalagem do produto. A extensão e a pormenorização levaram a que alguns designers não conseguissem abordar todos os critérios, referindo que era muito extensa para uma só pessoa e que devia ser preenchida por várias pessoas/departamentos na empresa (produção, logística, marketing, etc) ou que deveria ser separada em várias listas de verificação que fossem utilizadas pelos diversos sectores da empresa.

Relativamente à parte operacional da ferramenta alguns designers depararam-se com dificuldade no entendimento do que estava exposto no descritivo da ferramenta, nomeadamente na designação das quatro classificações a atribuir a cada critério (+; +/-; -; Ø), se o critério está simplesmente resolvido ou se estava bem resolvido. Este ponto foi clarificado na versão final. Foram ainda eliminadas algumas redundâncias e outros critérios vagos ou menos relevantes para o sector por forma a tentar reduzir a extensão da ferramenta sem comprometer a sua abrangência de conteúdos.

Matriz SEED

A Matriz foi apresentada aos designers para o processo de teste numa versão substancialmente diferente (Fig. 19). Nessa fase a então denominada Matriz dos 3E's era composta por seis colunas, duas para cada pilar da sustentabilidade, incluindo assim a economia.

Mas esta ferramenta criou muitas dificuldades de utilização e de compreensão sobre o seu funcionamento. Com a excepção de um profissional, nenhum considerou a Matriz dos 3E's útil nem clara. Esta confusão sobre os propósitos e modo de funcionamento da ferramenta levaram os designers a considerar a ferramenta complexa. Todavia a maioria concorda que a matriz permite expor os problemas e as potenciais áreas de melhoria.

Um aspecto que criou dificuldades foi a existência de duas colunas para a economia que permitiam expor uma análise custo-benefício, ou seja uma coluna pela negativa (custo) e outra pela positiva (benefício) que pesavam uma contra a outra, enquanto que nas colunas ambientais e sociais a análise tinha sempre apenas como objectivo expor todos os detalhes que permitissem identificar os problemas. Esta situação criava alguma confusão pois, segundo os designers, após se preencher as colunas de economia tinha-se a tendência para preencher as colunas ambientais e sociais também numa perspectiva de relação antagónica. Uma vez que a abordagem adoptada para as restantes ferramentas do *toolkit* era a de apenas se focar nos aspectos ambientais e sociais, optou-se por

eliminar as colunas sobre aspectos económicos, permitindo assim uma simplificação da ferramenta e uma maior coerência em todo o *toolkit*.

	ECONOMIA		ECOLOGIA		EQUIDADE	
	CUSTOS	BENEFÍCIOS	RECURSOS	EMISSIONES	INTERNA	EXTERNA
PRÉ-PRODUÇÃO						
PRODUÇÃO						
DISTRIBUIÇÃO						
UTILIZAÇÃO						
FIM DE VIDA						

Figura 19 – Ferramenta nº 3 do SdF Toolkit Inicial: Matriz 3E's

Também foi referido pelos designers que detinham pouca informação de suporte que permitisse um correcto preenchimento e que seria necessário muito tempo para o fazer. Isto contribuiu para a sensação de incapacidade para utilizarem esta ferramenta o que os levou a questionarem a utilidade prática da mesma.

Como forma de corrigir estes aspectos, para além da simplificação já referida, foi adicionado um exemplo (que existia nas ferramentas seguintes, mas não nesta) e foi reformulado o texto explicativo de forma a clarificar o objectivo e o modo de funcionamento da ferramenta.

Diagrama de Rede

Os designers consideraram o diagrama de rede útil, claro e bastante válido para percepção gráfica das opções tomadas nos projectos, permitindo visualizar a análise feita à solução/produto.

No entanto, apesar de ter sido uma ferramenta que agradou bastante aos designers devido ao seu cariz gráfico, a sua utilização apresentou ainda alguns problemas.

Na versão inicial do *toolkit* que foi apresentada aos designers o Diagrama de Rede (Fig. 20) era composto por apenas um diagrama que integrava as vertentes sociais e ambientais em cada eixo do diagrama (eixos duplos). No entanto esta situação criou dificuldades no preenchimento, pois não sabiam a que parte do ciclo de vida correspondiam os aspectos da responsabilidade social e tinham dificuldade em entender que as designações (e) e (s) (*environment* e *social* respectivamente) no primeiro eixo se repetiam pelos eixos seguintes. Isto tornou muito difícil de expor a análise da parte social, tendo havido inclusivamente quem não percebesse totalmente a forma de preenchimento e desenhasse duas áreas distintas dentro do mesmo diagrama, uma social e outra ambiental.

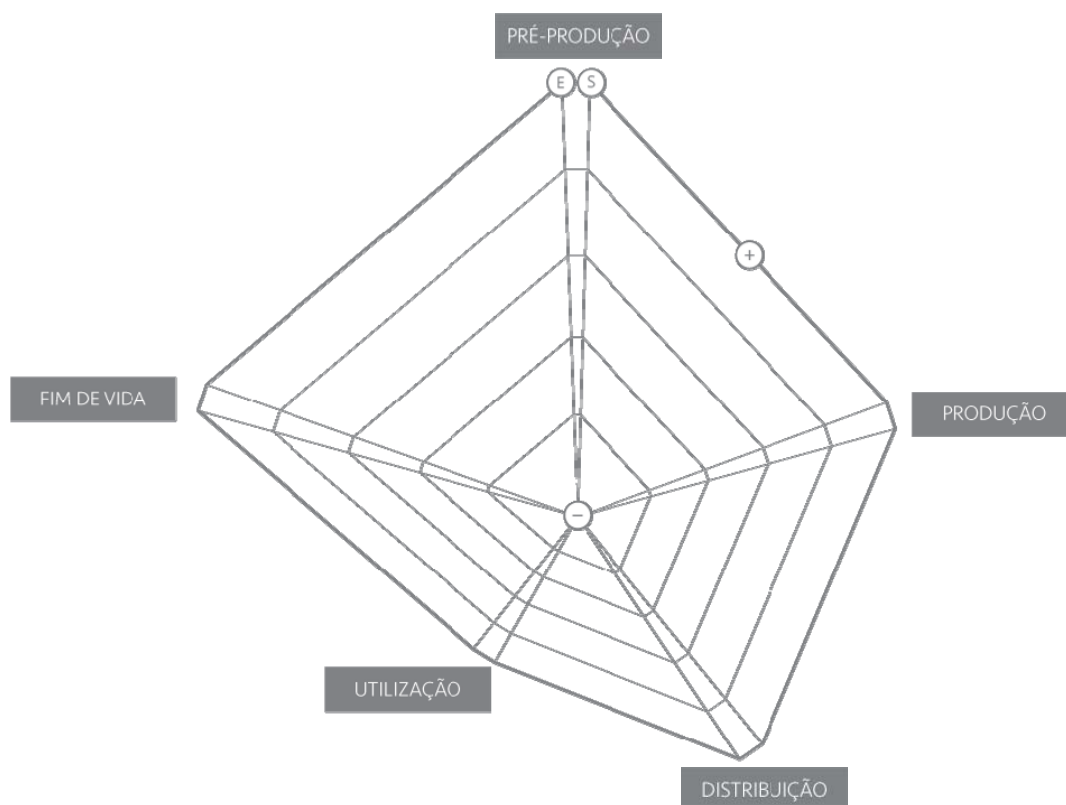


Figura 20 – Ferramenta nº 4 do SdF Toolkit Inicial: Diagrama de Rede

Para solucionar esta dificuldade foi necessário alterar o diagrama. Até que o conhecimento das avaliações do ciclo de vida social (S-LCA) esteja equiparado com o das ambientais e assim seja possível ter um diagrama que analise as duas áreas em paralelo, é necessário separar, criando dois diagramas distintos, um para a análise ambiental e outro para a social, mantendo a estrutura do ciclo de vida para a análise ambiental e substituindo-as pelas cinco estratégias/áreas da responsabilidade social em cada vector no diagrama para os aspectos sociais. Manteve-se a dimensão relativa de cada eixo na parte ambiental e colocou-se cada área da responsabilidade social no vector que apresentava a dimensão adequada à importância relativa que esse aspecto tem para a definição do impacto social dos produtos.

Apesar de o exemplo ter ajudado e de ter sido fácil entender a diferença de dimensão de cada eixo, não foi totalmente claro para alguns designers como quantificar a avaliação, pelo que utilizaram a lista de verificação como apoio para calcular a área a desenhar no diagrama, através da quantidade de respostas dadas em cada sector, como se de uma pontuação se tratasse no final da lista de verificação.

Tabela de Compromissos

Esta última ferramenta foi bem aceite por todos os designers que a consideraram útil e clara, sendo os exemplos dados muito importantes para o bom entendimento do funcionamento da mesma. Consideraram muito positivo o facto de ser muito simples e de ser uma boa base para sistematizar e partilhar decisões pela equipa de desenvolvimento do produto.

A Tabela de Compromissos não foi considerada complexa, mas houve sugestões de que devia ser preenchida pela produção ou também por outros departamentos da empresa e ao longo do processo, servindo assim como base para um relatório de evolução do desenvolvimento do produto que ajudaria em ciclos de design futuros.

Por fim, não foi considerado relevante o facto da ferramenta não dispor de muita informação de suporte para o preenchimento uma vez que cada fila corresponde a uma situação específica que pode ser nova.

2.4. Estudantes

Apesar da principal orientação do *toolkit* ser para uma aplicação prática profissional foi decidido pela equipa de investigação experimentar a sua utilização em estudantes de mestrado de design de produto, permitindo assim verificar a validade pedagógica do modelo.

2.4.1. Método

A utilização do *toolkit* foi feita por uma turma de 16 alunos do 2º semestre do mestrado em Design do Produto da Faculdade de Arquitectura da Universidade Técnica de Lisboa, na unidade curricular de Design Sustentável I, leccionada pelos Professores Fernando Moreira da Silva (componente teórica) e André Castro (componente prática).

O teste foi feito no 2º trabalho prático dos alunos no âmbito desta unidade curricular (Anexo 13), onde era solicitado o desenvolvimento de uma peça de mobiliário para uma empresa específica do sector do mobiliário, que foi contextualizado de acordo com os resultados do inquérito, de forma a que os alunos pudessem desenvolver um projecto o mais orientado possível para a realidade concreta das empresas portuguesas. O desenvolvimento do projecto deveria ser acompanhado da utilização do *toolkit* no decorrer das 6 semanas de duração do exercício. No final do trabalho os alunos deveriam entregar um trabalho em fase de projecto-base e apresentar o *toolkit* preenchido expondo as suas dificuldades que tiveram com a sua utilização. Como apoio à recolha destas opiniões foi também utilizado o questionário sobre uso do *toolkit* (Anexo 9).

2.4.2. Resultados

Os estudantes tiveram algumas dificuldades na utilização do *toolkit* e na relação deste com o processo de desenvolvimento do projecto, pois sentiram que na fase de conceito lhes limitava a criatividade. No entanto conseguiram utilizar o *toolkit* de forma muito mais completa e exaustiva do que os profissionais devido ao maior tempo que dispunham e ao maior acompanhamento que tiveram, tanto da parte do professor como do investigador.

Foi possível verificar que os estudantes conseguiram incluir nos projectos muitos aspectos para os quais não estavam sensibilizados ou de que não tinham conhecimento prévio, pelo que é possível afirmar que o *toolkit* constitui uma ferramenta com grande potencial pedagógico.

No entanto, tal como para os profissionais, o *toolkit* tinha muita informação que desconheciam e não sabiam como podia funcionar a implementação dessas acções ou mesmo como as decisões inerentes às estratégias e prioridades tomadas podiam estar ao seu alcance, mas sendo estudantes com um conhecimento prático da realidade profissional ainda limitado e com uma elevada expectativa sobre a profissão, é natural que antevejam uma grande capacidade em influenciar todos os aspectos do processo de desenvolvimento de um produto.

Relativamente às respostas obtidas através do questionário sobre o uso do *toolkit* foi possível constatar que a maioria dos estudantes avaliou muito positivamente o *toolkit*, afirmando que é útil, prático e claro na apresentação dos seus objectivos, conceitos e conteúdos. A maioria dos alunos também considerou o *toolkit* como não sendo nem complexo nem extenso mas que permitia avaliar soluções de melhoria. Apesar de acharem que o modelo ajudava a introduzir melhorias ambientais, não foram tão claros a expressar essa convicção em relação aos aspectos de cariz social.

Quando analisaram individualmente cada ferramenta a avaliação foi também muito positiva, referindo que eram claras, úteis, simples, que cumpriam bem cada um dos seus requisitos e que estavam bem formatadas para o fazer.

Esta avaliação tão positiva sobre o *toolkit* poderá ser lida como ingenuidade ou falta de experiência dos estudantes, mas também como o reflexo destes deterem uma expectativa alta sobre a potencialidade do impacte que o designer pode ter e para o qual estas ferramentas poderão contribuir. No entanto, esta avaliação deve ser relativizada uma vez que no decorrer do processo de experimentação do *toolkit* os alunos foram demonstrando dificuldades e muitas dúvidas na utilização do *toolkit*, que apenas foram solucionadas devido à presença constante do professor e do apoio do investigador. Isto significa que apesar de abrir novas perspectivas sobre algumas matérias que os alunos deverão considerar no desenvolvimento de produtos (o que abre perspectivas para novas ideias), particularmente para este sector, o *toolkit* apresentou-se como um desafio que necessita de maior apoio e formação para que seja convenientemente integrado no processo de trabalho de cada designer ou equipa.

Alguns resultados obtidos apontam para as direcções mais esperadas, nomeadamente, os alunos tentarem resolver os problemas de projecto com base nas estratégias expostas no *toolkit*, mais concretamente naquelas que lhes são familiares e comuns com as metodologias do processo de design que já dominam. Como exemplo: a utilização da modularidade, utilização de menor material e menor número de peças.

2.5. Sumário

A disponibilização do SDF *Toolkit* para o teste por empresas ou designers com experiência no sector do mobiliário foi feito com o objectivo de validar a relevância prática e operacional do mesmo, mas ao fazê-lo foi também possível confirmar a sua pertinência para o sector no que respeita aos seus conteúdos. Paralelamente foi feito um exercício com estudantes do 2º semestre do mestrado em design do produto da FA-UTL com o objectivo de verificar a potencialidade pedagógica do *toolkit*.

O teste por profissionais foi feito por um grupo de 7 designers, sendo 4 designers internos, 2 de empresas de design externas e um designer autónomo com trabalhos independentes. A cada designer, para contextualizar o *toolkit*, foi apresentada a investigação e os seus objectivos e foi explicado o modo de funcionamento e objectivos de cada ferramenta. Foi solicitada a utilização do *toolkit* em modo simulado no desenvolvimento de um produto, uma vez que não se revelou possível fazê-lo de forma real devido a constrangimentos de tempo.

Com esta experiência foi possível aos designers profissionais emitirem um opinião pericial sobre as funcionalidades do *toolkit*, seus aspectos positivos e negativos e, assim, permitir à investigação recolher informação para corrigir e melhorar a clareza, operacionalidade e facilidade de utilização do *toolkit* para designers. Esta informação levou a alterações ao *toolkit* desenvolvido inicialmente, e que

foi submetido a teste, transformando-o na versão final descrita no ponto 1 deste capítulo. As alterações mais significativas estão relacionadas com: a simplificação da matriz, harmonizando-a com o restante *toolkit*, ficando apenas com os aspectos ambientais e sociais; a separação dos aspectos sociais dos aspectos ambientais no diagrama de rede através de uma análise separada em dois diagramas distintos; e a eliminação de alguns critérios da lista de verificação para torná-la mais simples. Com a opinião dos designers, obtida particularmente através das respostas ao questionário entregue após a utilização do *toolkit* e na reunião dos dados recolhidos, foi possível confirmar a pertinência e necessidade do *toolkit*, mas também verificar alguma disparidade de opiniões sobre as diversas ferramentas.

Na utilização feita pelos alunos, devido à maior disponibilidade de tempo, foi possível aplicar o *toolkit* de forma mais integrada com o desenvolvimento de um projecto e neste processo, apesar dos alunos terem tido bastantes dúvidas sobre o *toolkit* e seu modo de utilização, como foram acompanhados em permanência, foi possível verificar que a utilização do modelo não só foi um elemento pedagógico importante como serviu para abrir perspectivas sobre novas matérias e ideias. O exercício dos estudantes permitiu verificar que para uma correcta aplicação do *toolkit* os designers necessitam de uma maior formação inicial e de maior apoio ao longo do processo. Só assim ele poderá ser convenientemente integrado no processo de trabalho de cada designer ou equipa.

Referências Bibliográficas

- BEHRENDT, S., et al. (1997) Life Cycle Design. A Manual for Small and Medium-Sized Enterprises, Berlin, Springer Verlag.
- BREZET, H. e HEMEL, C. V. (1997) Ecodesign - a Promising Approach to Sustainable Production & Consumption, Paris, UNEP.
- BYGGETH, S. e HOCHSCHORNER, E. (2006) Handling trade-offs in Ecodesign tools for sustainable development and procurement. Journal of Cleaner Production, 1420-1430.
- FRAZÃO, R., PENEDA, C. e FERNANDES, R. (2006) Adoptar a Perspectiva de Ciclo de Vida, Lisboa, INETI - CenDES.
- ROBERT, K.-H. (2000) Tools and concepts for sustainable development, how do they relate to a general framework for sustainable development, and to each other? Journal of Cleaner Production, 8, 243-254.
- ROBERT, K.-H., et al. (2002) Strategic sustainable development — selection, design and synergies of applied tools Journal of Cleaner Production, 10, 197-214.
- TISCHNER, U., et al. (2000) How to do ecodesign? - A guide for environmentally and economically sound design, Frankfurt, Verlag.
- VICENTE, J., FRAZÃO, R. e SILVA, F. M. D. (2011) SDF Toolkit. Lisboa, CIAUD FAUTL.
- VICENTE, J., SILVA, F. M. D. e FRAZÃO, R. (2009) Sustainable design: A furniture focused approach. IN CORTE-REAL, E., COUTO, A. & DUARTE, C. (Eds.) IADE 5Th International Conference. Lisbon, IADE.

CAPÍTULO V | CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Este último capítulo reúne e reflecte sobre as conclusões retiradas dos capítulos anteriores. Com base nestas reflexões é possível apresentar algumas recomendações para futuras investigações, quer na área do design sustentável e sua operacionalização, bem como no desenvolvimento de trabalho específico para este ou outros sectores.

1. Conclusões

O design é uma disciplina ampla, complexa e com um elevado grau de subjectividade em que os seus resultados dependem de muitas variáveis que, em parte, não são totalmente controláveis pelo designer. Também a sustentabilidade é uma área muito vasta, complexa e que é influenciada por uma grande paleta de aspectos, alguns deles de amplitude macro que apenas poderão ser influenciados ao nível político.

O desenvolvimento de uma sub-disciplina do design que tem como objectivo promover a sustentabilidade e incorporar nesta actividade prática os critérios económicos, ambientais e sociais de forma a que o resultado dos projectos esteja dentro dos padrões de sustentabilidade é um processo muito difícil. É, também, um esforço que poderá facilmente ficar aquém das necessidades do desenvolvimento sustentável, porque factores externos, como o crescimento demográfico, podem reduzir gravemente a capacidade de influência do design sustentável e de uma efectiva mudança para padrões de produção e consumo sustentável.

Apresentando esta ressalva é possível expor algumas conclusões relativas às duas áreas abordadas: design sustentável e a sua relação com o mobiliário. É também possível aprofundar as conclusões que já tinham começado a ser apresentadas por outros autores, relativas à utilização de abordagens focadas por sectores.

1.1. Design sustentável

No âmbito do design sustentável é possível apresentar várias conclusões relativas à sua operacionalização, nomeadamente sobre a pertinência do desenvolvimento de ferramentas de design e quais as características práticas, científicas e pedagógicas que devem possuir.

1.1.1. Ferramentas de design sustentável – potencialidade operacional

A principal conclusão está relacionada com o facto de ser possível desenvolver ferramentas úteis e pedagógicas que abordem os aspectos mais relevantes da sustentabilidade sem deterem uma complexidade tal que seja factor inibidor da sua utilização pelos designers. Complementarmente a clareza e facilidade de integração no processo de design são factores essenciais para a sua eficácia enquanto agentes potenciadores da integração de critérios ambientais e sociais no processo de desenvolvimento do produto.

As ferramentas para serem utilizadas por designers devem ser simples, de cariz qualitativo, flexíveis para se adaptarem ao método de trabalho que varia consoante a empresa e designer, com quantidade e qualidade de informação adequada e meios para tratar e gerir essa mesma

informação. Isto significa que os dados disponibilizados nas ferramentas devem estar dentro do âmbito do trabalho do designer e das empresas, mas tentando incluir o maior número de aspectos relevantes para a redução do impacto ambiental e social. Complementarmente a esta informação que ajuda a analisar os problemas e balizar soluções, as ferramentas devem permitir apoiar a tomada de compromissos e decisões, bem como facilitar a visualização dos problemas e potenciais áreas para melhoria. Tudo isto deve ser feito de forma sintética para se adequar aos constrangimentos temporais dos designers no seio das empresas.

Conseguindo cumprir estes requisitos as ferramentas, tal como aconteceu com o ecodesign, apresentam-se como a melhor forma de operacionalização do design sustentável apesar da complexidade inerente à sustentabilidade, onde é imperativo os designers conhecerem a categorização dos problemas ambientais e a responsabilidade social, bem como a sua relação com o contexto do sistema de produção e consumo e as políticas nacionais e internacionais.

1.1.2. Ferramentas para designers profissionais – potencialidade prática

Para os designers profissionais as ferramentas de design sustentável apresentam potencial para a implementação prática da vasta quantidade de critérios e preocupações relativas à sustentabilidade. Apesar de servirem também de base pedagógica, as ferramentas funcionam principalmente como facilitadoras da agregação e exposição do conhecimento e implementação dos critérios de sustentabilidade relevantes para o projecto, mas para uma correcta utilização das mesmas apresenta-se como necessário os designers receberem alguma formação.

Através da capacidade de síntese e pela forma de disposição de informação as ferramentas permitem que os designers retirem delas os dados necessários no momento adequado do processo de design, fazendo isto sem grandes constrangimentos e inconvenientes para a fluidez do mesmo processo. A recolha e utilização de informação relevante poderia ser feita independentemente por cada designer ou equipa sem suporte das ferramentas, mas isto implicaria grandes custos de tempo e apresentaria uma grande probabilidade de omissão de factores relevantes.

1.1.3. Ferramentas para estudantes – potencialidade pedagógica

No caso de estudantes de design as ferramentas detêm capacidade pedagógica, servindo de base para a aprendizagem e incorporação de competências sobre diversos aspectos da sustentabilidade e sobre a sua operacionalidade no seio de um projecto de design, bem como podem permitir abrir a visão dos estudantes para novos campos, preocupações e áreas de necessidade. No entanto, devido à menor experiência destes a complexidade das ferramentas pode ser um factor inibidor extra para uma correcta geração e desenvolvimento de ideias. Porém, este risco poderá ser minimizado através de um acompanhamento adequado da utilização do *toolkit* em aula.

1.1.4. Integração das ferramentas no processo interno

Tendo em consideração que o processo de design e desenvolvimento de produto é muito flexível e variado de empresa para empresa, para que haja uma correcta integração das ferramentas ao longo desse processo e para que se retire o máximo das mesmas sem que elas se tornem num elemento inibidor da criatividade, as ferramentas devem apresentar algumas características: simplicidade, quer através da adequação da informação às necessidades do produto a ser desenvolvido de forma a limitar a extensão da mesma, quer através de limpeza operacional, funcional e gráfica, para permitir

um bom entendimento e aplicação; capacidade de interacção e circulação entre as várias ferramentas e com as diversas fases do processo de design; capacidade de isolamento de uma ferramenta específica ou de parte de informação específica para utilização num determinado momento do processo; devem permitir que se corrija e altere os dados introduzidos durante o processo de utilização; e devem permitir que se retirem conclusões de forma expedita com base na informação trabalhada e exposta.

1.1.5. Critérios Sociais

A incorporação de critérios sociais é um factor determinante para a evolução das ferramentas de ecodesign de forma a que estas se aproximem mais do objectivo de abordar todas as preocupações levantadas no âmbito do desenvolvimento sustentável e para, assim, permitir que o design contribua para a mudança de paradigma de produção e consumo.

Apesar de se apresentarem como mais vagos e distantes dos designers do que os aspectos ambientais, estes critérios são passíveis de serem trabalhados de forma a se fazer uma abordagem mais concreta a esses problemas, em particular com base nos trabalhos internacionais na área da responsabilidade social onde a definição das categorias de impacto e influência começam a estar melhor estabelecidas.

Estar a trabalhar sobre uma área produtiva específica ou um grupo de produtos com características similares permite seleccionar os critérios mais relevantes e adequados. Todavia, ainda é uma área que necessita de mais aprofundamento.

1.2. Mobiliário

O sector Português do mobiliário é uma área estratégica para o desenvolvimento do país que, à semelhança de muitos outros sectores industriais nacionais, é composto maioritariamente por pequenas e médias empresas que têm vindo a sofrer grandes alterações e melhorias, nomeadamente em termos produtivos, tecnológicos e, também, na utilização do design.

É um sector que se diz sensível à sustentabilidade, mas que apresenta um grande desconhecimento sobre a mesma, quer na vertente ambiental, onde as suas preocupações se centram principalmente na actividade produtiva da empresa, quer na área social onde existe um desconhecimento quase total dos aspectos relacionados com a responsabilidade social que lhes assiste.

1.2.1. Design e o sector do mobiliário

Relativamente à relação entre a actividade do design e o sector do mobiliário é possível concluir que estas empresas vêem no design um elemento essencial para o desenvolvimento de produtos e criação de valor, de forma a melhor responderem às exigências dos consumidores dos vários mercados onde operam. No entanto, há ainda um grande distanciamento por parte das empresas em relação à percepção do que o design pode fazer para reduzir o impacto dos seus produtos ao longo do ciclo de vida

Apesar dos dados recolhidos indicarem que a maioria das empresas recorre ao design através de designers internos e que em muitos casos existem documentos escritos, foi possível observar durante a tarefa de verificação das ferramentas que devido a constrangimentos orçamentais e temporais as etapas do processo de design são truncadas, eliminadas ou percorridas de forma

empírica. Esta simplificação ou atalho feito ao processo de desenvolvimento de produtos é também caracterizado por um fraco envolvimento das partes interessadas.

Todos estes factores são inibidores de uma utilização do design como elemento estratégico no seio da empresa e, por vezes, até como aplicação operacional que apresente resultados de valor acrescentado significativo.

1.2.2. Ferramentas de design sustentável para o sector

As empresas do sector demonstraram que as ferramentas de design são elementos importantes e impulsionadores para um melhor, mais completo e sistemático desenvolvimento de produtos. No entanto, no que toca especificamente às ferramentas de ecodesign e de design sustentável são notórios os baixos níveis de utilização, níveis estes que diminuem quando associados ao desconhecimento do potencial que estas ferramentas podem ter na melhoria dos produtos e, por consequência, da imagem e desempenho da empresa.

Para além de incorporarem as preocupações ambientais e sociais de forma integrada numa visão de ciclo de vida e para além das características genéricas referidas em 1.1.1., quando são direccionadas para este sector as ferramentas de design sustentável devem apresentar informação detalhada sobre as estratégias de design e seus critérios mais relevantes para abordar os problemas das diversas fases do ciclo de vida, nomeadamente sobre os problemas que ocorrem na fase de pré-produção e no fim de vida, que dizem respeito à selecção dos materiais e acabamentos e à capacidade de se conseguir reprocessar estes elementos numa fase posterior à utilização, quer seja por reutilização, reconversão, remanufactura ou reciclagem. A contextualizar esta informação as ferramentas devem permitir a definição de prioridades que concentrem os esforços de implementação das decisões tomadas, nomeadamente na aplicação das estratégias mais prioritárias. Isto irá permitir a aproximação a uma abordagem estratégica do design no seio das empresas.

1.3. Abordagem focada num sector

Uma conclusão bastante relevante diz respeito à utilização de uma abordagem de investigação e desenvolvimento de conhecimento focada num sector com características específicas ou grupo de produtos da mesma família. Por permitir um maior foco e eficiência e estando suportada na utilização do conhecimento do ecodesign e com o desenvolvimento complementar de critérios sociais adequados a este sector e ao alcance do design, este tipo de abordagem apresenta-se como um caminho com grande potencial e capaz de dar um contributo relevante para o desenvolvimento prático do design sustentável, de forma a lhe dar capacidade operacional.

2. Recomendações

Como acontece com muitas investigações o desenvolvimento deste trabalho levantou muitas novas questões às quais não foi capaz de responder, uma vez que não estava pensada para tal. Nesse sentido é possível apresentar diversas recomendações para futuras investigações na área do design sustentável, da indústria do mobiliário e sobre abordagens focadas em sectores específicos.

Complementarmente é possível apresentar algumas recomendações para os designers e para os estudantes no âmbito da sua actividade profissional.

2.1. Design Sustentável

O design sustentável é uma área de actividade e de investigação bastante recente que apresenta ainda muitas lacunas operacionais, metodológicas e de informação. Assim, continua a ser premente realizar contributos que venham reforçar o corpo teórico e, principalmente, prático desta actividade para se conseguir integrar a grande diversidade de aspectos que são do âmbito da sustentabilidade.

2.1.1. Ferramentas e informação

Tal como aconteceu com o ecodesign, uma das principais formas de continuar o processo de desenvolvimento e implementação operacional do design sustentável está relacionado com a criação e aprofundamento de mais ferramentas e informação que se adequem às diferentes áreas sobre as quais o design está a actuar, bem como sobre o vasto leque de aspectos sociais, ambientais, éticos e económicos do desenvolvimento sustentável.

Estas ferramentas deverão conseguir equilibrar a grande quantidade de informação que será necessário incorporar com a simplicidade e facilidade de utilização pelos designers.

2.1.2. Preparação do *toolkit* digital

Na sequência da informação recolhida no processo de validação do *toolkit* o próximo passo para a uma boa implementação do *SDf Toolkit* aponta para o desenvolvimento do mesmo numa plataforma digital on-line que permita a utilização de forma participativa por vários elementos da equipa e uma maior interactividade com o que se passa na realidade do processo de desenvolvimento de produto, nomeadamente permitindo correcções e reavaliações. Este formato iria facilitar a utilização, nomeadamente, do diagrama de rede que poderá ser preenchido automaticamente com base na informação da lista de verificação.

2.1.3. Preparação do *toolkit* de forma a comunicar a avaliação do produto

Complementarmente à passagem para uma versão digital do *toolkit*, verificou-se durante o contacto com as empresas a necessidade que estas têm de expor de forma simples, honesta e transparente as características dos seus produtos e da sua actividade. Neste sentido o *toolkit* deverá ser complementado com uma forma de exposição da avaliação do produto que já é possível fazer com as ferramentas actuais.

2.1.4. Critérios sociais para o design sustentável

Um esforço significativo que foi feito nesta investigação foi o do aprofundamento dos critérios sociais que devem ser considerados no âmbito do design sustentável. Todavia, esta é uma área que se apresenta ainda pouco desenvolvida. É recomendável que se aprofundem os aspectos da responsabilidade social, nomeadamente com apoio das normas internacionais, que são relevantes para os diferentes produtos em desenvolvimento, em particular os que são passíveis de serem influenciados pela actividade do design.

2.1.5. Designers e estudantes

Os designers necessitam desenvolver maior capacidade técnica e massa crítica que lhes permita abordar os múltiplos problemas levantados pelo imperativo da sustentabilidade, fazendo-o com competência e conhecimento de causa, mas sem relegar a sua natureza conceptual e criativa e apoiando-se no processo de design. Nesse sentido, os designers devem continuar o seu processo de investigação prática através do desenvolvimento projectual, mas tendo em consideração a necessidade de abordar de forma rigorosa, honesta e efectiva os problemas relacionados com o nosso sistema de produção e consumo e a sua insustentabilidade.

Para conseguir fomentar o encontro entre estes dois mundos (técnico e criativo) o ensino do design deve promover, desde o início, nos estudantes a utilização de ferramentas de apoio ao desenvolvimento de soluções e de técnicas de suporte ao processo de design, nomeadamente as que ajudem a integrar os critérios de sustentabilidade no léxico corrente do futuro designer. As ferramentas demonstraram ser um excelente instrumento para ajudar a incorporar no estudante as competências e preocupações necessárias sobre a sustentabilidade, pelo que é recomendável um reforço no desenvolvimento das mesmas, numa óptica de pedagogia que irá ajudar a criar boas práticas numa fase de maior flexibilidade aos estímulos externos: logo no início da actividade profissional.

Para apoiar o trabalho dos designers deve ser feito um esforço de desenvolvimento de casos de estudo que possam servir de referência para projectos futuros, apresentado-os às empresas de mobiliário, facilitando assim a implementação de estratégias de design sustentável.

2.2. Sector do Mobiliário

O sector do mobiliário detém em si o potencial de minimizar os seus impactes, mas para isso deverá aprofundar o conhecimento sobre o ciclo de vida dos seus produtos e abrir-se mais à participação das diversas partes interessadas na sua actividade. Neste contexto, é de assinalar o papel importante que o design poderá ter no apoio à adição de valor e à minimização de impactes.

Um elemento essencial que deverá ser aprofundado no futuro está relacionado com o impacto social deste sector e dos seus produtos. Sobre o impacto ambiental já existe uma razoável

quantidade de informação. No entanto, existe ainda pouca informação sobre os problemas sociais do sector. Esta informação deverá ser desenvolvida em futuras investigações de avaliação de ciclo de vida social e também no âmbito da sua relação com o design, para que esta actividade possa incorporar de forma simples esse conhecimento no desenvolvimento de novos produtos.

2.3. Abordagens focadas para outros sectores

Um grande elemento diferenciador desta investigação foi o facto de se ter centrado num sector produtivo específico. Tendo sido concluído que esta abordagem trouxe mais valias para o design sustentável, nomeadamente para a sua operacionalização, poderão ser adoptadas abordagens semelhantes para outros sectores produtivos, começando pelos que estão mais próximos, como é o caso do mobiliário de escritório.

2.4. Abordagem focada no consumidor

O desenvolvimento desta investigação, apesar de enquadrada numa perspectiva de ciclo de vida, focou-se mais nos aspectos produtivos do sistema de produção-consumo, o que significa que a problemática relacionada com o consumo e o consumidor necessita de ser mais aprofundada.

Sendo o consumidor uma parte interessada muito importante, para além do aprofundamento dos critérios sociais e éticos, é necessário conhecer os factores emocionais e psicológicos relacionados com o comportamento e atitudes dos consumidores, quer no acto da compra quer na utilização e, também, tanto numa óptica pessoal como numa análise cultural e antropológica. Isto deverá ser feito com recurso a metodologias de maior proximidade e interacção com os consumidores, como as que começam a ser exploradas pelo design participativo ou centrado no utilizador.

Também deverá ser mais estudado o grau de consciencialização dos consumidores sobre a problemática da sustentabilidade, bem como sobre as estratégias comerciais que estão a influenciar (e de que forma) os consumidores. A determinação disto será muito importante para verificar o real interesse dos consumidores em produtos mais sustentáveis e para se conseguir fazer uma ponte efectiva entre as exigências da sustentabilidade, o funcionamento do mercado e as necessidades-desejos dos utilizadores.

Finalmente, será, também, importante melhorar as ferramentas de comunicação dos diversos atributos e impactes dos produtos, para que possam contribuir de forma simples e transparente para uma compra mais informada. Estas ferramentas deverão ser de fácil e rápida leitura por parte dos consumidores, mas permitir também, se desejado, um aprofundamento do conhecimento sobre o ciclo de vida do produto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AEP (2008) Sector Florestal. Porto, AEP.
- AFN (2010) 5º Inventário Florestal Nacional - Apresentação do Relatório Final. Lisboa, Autoridade Florestal Nacional.
- AGUIAR, C. (2003) Design e Engenharia. *Cadernos de Design - A Alma do Design*. Lisboa, CPD.
- AIMMP (2008) Fileira de madeira e mobiliário com novos desafios - Conclusões do 3º Congresso IMMA. *Boletim Informativo AIMMP*. Porto, AIMMP.
- AIMMP (2009) A Fileira de Madeira e do Mobiliário em Portugal 2009. Porto, AIMMP.
- ALLWOOD, J. (2005) What is Sustainable Manufacturing? *Sustainable Manufacturing Seminar Series*. Cambridge.
- AMLAND, S. (2004) *Design Ethics & Philosophy*, in *Design Issues in Europe Today*, Barcelona, BEDA.
- ARMSTRONG, T. (1997) Design for Sustainability. *Workshop on Sustainable Consumption and Production*. Ottawa, IndEco Strategic Consulting.
- ASHBY, M. e JOHNSON, K. (2004) *Materials and Design - The art and science of material selection in product design*, Oxford, Elsevier Butterworth-Heinemann.
- BAKKER, C. (1995) Environmental Information for Industrial Designers. *Faculty Industrial Design Engineering*. Delft, TU Delft.
- BÄRSCH, J. (2001) *The Feasibility of an EU Eco-Label for Furniture*, Colónia, German Federal Environmental Agency.
- BCSDPORTUGAL (2006) *A Indústria Sustentável dos Produtos Florestais, carbono e alterações climáticas - Mensagens Chave para Decisores Políticos*, Lisboa, BCSD Portugal.
- BEHRENDT, S., et al. (1997) *Life Cycle Design. A Manual for Small and Medium-Sized Enterprises*, Berlin, Springer Verlag.
- BHAMRA, T. e LOFTHOUSE, V. (2007) *Design for sustainability - a practical approach*, Hampshire, Gower.
- BLASCO, J. L. (2007) *Os indicadores para as empresas*, Lisboa, BCSD Portugal.
- BLINCOE, K. (2004) *Corporate Social Responsibility and its Impact on The Design Profession*, in *Design Issues in Europe Today*, Barcelona, BEDA.
- BLINCOE, K., et al. (2009) DEEDS: a teaching and learning resource to help mainstream sustainability into everyday design teaching and professional practice. *Inderscience International Journal of Innovation and Sustainable Development*, Vol. 4, pp. 1 - 23
- BONNET, J. L., et al. (2004) *Guide de gestion des déchets de bois*, Paris, CTBA.
- BONSIEPE, G. (1992) *Teoria e prática do design industrial*, Lisboa, CPD.

- BRAS, B. (1997) Incorporating Environmental Issues in Product Design and Realization. *Industry and Environment*, 20, 7.
- BREZET, H. (1997) Dynamics in ecodesign practice. *Industry and Environment*, 20, 4.
- BREZET, H. e HEMEL, C. V. (1997) *Ecodesign - a Promising Approach to Sustainable Production & Consumption*, Paris, UNEP.
- BÜRDEK, B. (2006) *Design: História, Teoria e Prática do Design de Produtos*, São Paulo, Editora Edgard Blücher.
- BYGGETH, S. e HOCHSCHORNER, E. (2006) Handling trade-offs in Ecodesign tools for sustainable development and procurement. *Journal of Cleaner Production*, 1420-1430.
- CARSON, R. (2000) *Silent Spring* Penguin Classics.
- CE (2003) *Integrated Product Policy. Building on Environmental Life-Cycle Thinking - 302 final*, Bruxelas, Comissão das Comunidades Europeias.
- CE (2004) *Política integrada de produtos: Desenvolvimento de uma reflexão ambiental centrada no ciclo de vida*, Bruxelas, Comissão das Comunidades Europeias.
- CE (2006) *Nova Estratégia da UE para o Desenvolvimento Sustentável*, Bruxelas, Comissão das Comunidades Europeias.
- CE (2009) 2009/894/EC - Decisão da Comissão que estabelece os critérios ecológicos para atribuição do rótulo ecológico comunitário ao mobiliário de madeira. Bruxelas, Comissão das Comunidades Europeias.
- CEIBOIS (2007a) *European Wood Factsheets*, Bruxelas, CEIBOIS.
- CEIBOIS (2007b) *Tackle climate change - use wood*, Bruxelas, CEIBOIS.
- CERNE (2008) Apresentação da Linha Celtia como um Produto para a Sustentabilidade. Pedrido/Lisboa, Cerne/Intercasa.
- CHARTER, M. e CLARK, T. (2007) Sustainable Innovation: Key conclusions from Sustainable Innovation Conferences 2003–2006 Surrey, CFSD.
- CHARTER, M. e TISCHNER, U. (2001) *Sustainable Solutions – Developing Products and Services for the Future*, UK, Greenleaf Publishing, Sheffield
- COSTA, D. (1993) A Integração do designer no mundo empresarial. *Design em Aberto - Uma antologia*. Lisboa, CPD.
- CRUL, M. R. M. e DIEHL, J. C. (2007) *Design for Sustainability - a practical approach for Developing Economies*, Paris, UNEP/ TUDelft.
- CSIL (2007) *The Furniture Industry in Portugal*. Milano, CSIL.
- CSM (2006) *Manual Ecodesign - ECOIDENTITÉ - Ecologia como Caracterização Identificadora no Sector do Mobiliário*, Siena / Santarém, CSM / ATM.
- CTBA (2007) *Appui à l'eco-conception pour le secteur de l'ameublement*, Paris, CTBA.
- DATSCHEFSKI, E. (1999) *Sustainable Products - Using Nature's cyclic[solar]safe Protocol for Design, Manufacturing and Procurement*, UK, BioThinking International.
- DEWBERRY, E. (1996) Ecodesign - Present Attitudes and Future Directions: Studies of UK Company and Design Consultancy Practice. *The Design Discipline Technology Faculty*. UK, Open University.
- DRESNER, S. (2002) *The Principles of Sustainability*, Londres, Earthscan.

- EC (2004) *Política integrada de produtos: Desenvolvimento de uma reflexão ambiental centrada no ciclo de vida*, Bruxelas, Comissão das Comunidades Europeias.
- EC (2006) *Nova Estratégia da UE para o Desenvolvimento Sustentável*, Bruxelas, Comissão das Comunidades Europeias.
- EC (2008a) EU Ecolabel. Bruxelas, Comissão das Comunidades Europeias.
- EC (2008b) *Plano de Acção para um Consumo e Produção Sustentáveis e uma Política Industrial Sustentável*, Bruxelas, Comissão das Comunidades Europeias.
- ECOREDESIGN (2001) Sustainable Product Development: Furniture & Building Products. Austrália, Centre for Design at RMIT.
- EDWARDS, A. R. (2005) *The Sustainability Revolution*, Gabriola Island, New Society Publishers.
- EEA (2007) Europe's environment — The fourth assessment - Chapter6 Sustainable Consumption and Production. IN EEA (Ed.) *State of the environment report No.* Copenhaga, European Environment Agency.
- EEA (2008) Time for action — towards sustainable consumption and production in Europe. *Technical report*. Copenhaga, EEA
- EGP (2007) Estudo estratégico das indústrias de madeira e mobiliário. Porto, AIMMP.
- ENVIROWISE (2001) *Furniture essentials: environmental information for furniture manufacturers*, Oxfordshire, Envirowise.
- FAO (2007) *State of The World's Forests 2007*, Roma, FAO.
- FCBA (2004) Norme NF Environnement 217- L'ameublement. Paris, FCBA/AFNOR.
- FIGUEIREDO, J. M., et al. (2000) Guia Técnico - Sector da Indústria da Madeira e do Mobiliário. Lisboa INETI.
- FIKSEL, J. (1996) *Design for Environment: Creating Eco-Efficient Products and Processes* Nova York, McGraw-Hill Professional.
- FIKSEL, J. (2001) Measuring Sustainability in Ecodesign. In Sustainable Solutions – Developing Products and Services for the Future (Ed. M. Charle & u. Tischner), p.165-187 Sheffield, Greenleaf Publishing.
- FRAZÃO, R., PENEDA, C. e FERNANDES, R. (2006) *Adoptar a Perspectiva de Ciclo de Vida*, Lisboa, INETI - CenDES.
- FRAZÃO, R. R., C; PENEDA, C (2003) From Ecodesign To Sustainable Product-Service Systems An Evolutionary Approach IN IADE (Ed.) *1st International Meeting of Science and Technology of Design*. Lisboa, IADE.
- FSC (2006a) *Norma FSC de Certificação de Cadeia de Responsabilidade*, Lisboa, FSC Portugal.
- FSC (2006b) *Norma FSC de Madeira Controlada para Organizações de Gestão Ambiental* Lisboa, FSC Portugal.
- FSC (2007) *FSC - Princípios*, Lisboa, FSC Portugal.
- FUAD-LUKE, A. (2002) *The Eco-Design Handbook – A Complete Sourcebook for the Home and Office*, Londres, Thames and Hudson.
- FUAD-LUKE, A. (2009) Design Activism - Beautiful strangeness for a sustainable world. Londres, Earthscan.
- GERTSAKIS, J. e PRESTON, T. (2005) *Elongated A2Z of DfE - A desktop glossary for designers*, Melbourne, Product Ecology Pty - EcoRecycle Victoria.

- GHAZILLA, R. A. R., et al. (2008) Eco Design Tools in Product Development: Review and direction. *9th Asia Pacific Industrial Engineering & Management Systems Conference*. Nusa Dua, Bali – INDONESIA, APIEMS.
- GORE, A. (2006) *Uma verdade inconveniente*, Lisboa, Esfera do caos.
- GRAEDEL, T. E. e B.R., A. (1995) *Industrial ecology*, Nova Jersey, Prentice Hall.
- GRI (2007) *Directrizes para a Elaboração de Relatórios de Sustentabilidade G3*, Amesterdão, Global Reporting Initiative.
- HAGUE, P. (1994) *Questionnaire design*, London, Kogan pages.
- HEMEL, C. V. (1998) Ecodesign empirically explored - Design for the environment in Dutch small and medium sized enterprises. *Faculty Industrial Design Engineering*. Delft, TU Delft.
- HEMEL, C. V. e CRAMER, J. (2002) Barriers and stimuli for eco design in SMEs. *Journal of Cleaner Production*, 10, 14.
- HENRY, M. (1997) Gamme de mobilier pour le catalogue 3 Suisses: une conception O2 France avec une approche en cycle de vie. *Industry and Environment*, 20, 1.
- IKEA (2005) IWAY Standard - Minimum Requirements for Environment, Social & Working Conditions and Wooden Merchandise when Purchasing Home Furnishing Products. Suécia, IKEA.
- IPCC (2007) WGI Fourth Assessment Report - Climate Change 2007: The Physical Science Basis - Summary for Policymakers. Paris, IPCC.
- IPQ (2008) NP 4469-1:2008 - Sistemas de Gestão das Responsabilidade Social. Lisboa, IPQ.
- ISO (2009) ISO/DIS 26000 Guidance on social responsibility. Genebra, ISO.
- ISO/TC207 (2009) ISO/CD 14006 Environmental management system — Guidelines on eco design. ISO.
- JAMES, P. (1997) The sustainability cycle: a new tool for product development and design. *The Journal of Sustainable Product Design*
- JULIER, G. (1993a) *20th Century design and designers - encyclopaedia*, Londres, Thames and Hudson.
- JULIER, G. (1993b) Styling. *The Thames and Hudson Encyclopaedia of 20th Century Design and Designers* Londres, Thames and Hudson.
- KISER, B. (2000) A blast of fresh air: the history of O2. O2.
- LEAL, R. (2000) A Insustentável Leveza do Fazer - Um estudo sobre Design e Ambiente nos finais do século XX. Porto, FAUP.
- LEVY, J. Q. (2002) *10 Anos de Política Ambiental - O movimento do pião*, Lisboa, Oficina do Livro.
- LEWIS, H. e GERTSAKIS, J. (2001) *Design + environment – a global guide to designing greener goods*, UK, Greenleaf Publishing, Sheffield
- LINDNER, M., et al. (2007) ToSIA – a Tool for Sustainability Impact Assessment of Forest-Wood Chains. European Forest Institute.
- LOFTHOUSE, V. (2005) Ecodesign tools for designers: defining the requirements. *Journal of Cleaner Production*, 14, 1386-1395.
- LOVELOCK, J. (2001) *Gaia, Um novo olhar sobre a vida na terra*, Lisboa, Edições 70.
- MACDONALD, S. (2004) *Design Issues in Europe Today*, Barcelona, BEDA.
- MACKENZIE, D. (1997) *Green Design - Design for the Environment*. Londres, Laurence King Publishing.
- MAGIN, G. (2002) *Good Wood Guide*, Londres, Friends of the Earth.

- MALDONADO, T. (1991) *Design Industrial*, Lisboa, Edições 70.
- MANZINI, E. e VEZZOLI, C. (2002) *O desenvolvimento de produtos sustentáveis*, EDUSP da Universidade de São Paulo.
- MARQUES, V. S. (2002) As idades da política internacional de ambiente. *Forum Ambiente* nº 85.
- MBDC (2007) Cradle to Cradle Certification Program. Charlottesville, MBDC.
- MCDONOUGH, W. (1992) *The Hannover Principles - Design for Sustainability*. Charlottesville, William McDonough Architects.
- MCDONOUGH, W. e BRAUNGART, M. (2002) *Cradle to Cradle - Remaking the Way We Make Things*, Nova York, North Point Press.
- MEADOWS, D. H., RANDERS, J. e MEADOWS, D. L. (2004) *Limits to Growth: The 30-Year Update* Chelsea Green Publishing Company.
- MEI (2009) Plano de Apoio ao Sector das Indústrias da Madeira e do Mobiliário (PASIMM) - Documento síntese. Lisboa, MEI.
- MORRIS, W. (2008) *Useful Work Versus Useless Toil*, Londres, Penguin Classics.
- NIEMINEN, E. (2008) *Creative Sustainability - Case Studies on User-Driven Business Innovation*, Helsinki, Designium - TAIK.
- NMN (2003) *Swan labeling of Furniture and fitments*, Nordic Ecolabelling Board.
- NOGUEIRA, M. J. C. (2003) *Estudo do Contributo do Design no Desenvolvimento Sustentável de Produtos, Sistemas e Serviços na Indústria Portuguesa*, Lisboa, CPD.
- ONU (1992) Agenda 21. Rio de Janeiro, ONU.
- ONU (2002) *Declaração de Joanesburgo sobre Desenvolvimento Sustentável*, Joanesburgo, ONU.
- PACKARD, V. (1963) *The waste makers*. 2ª ed. Nova York, Giant Cardinal Edition.
- PAHL, G. e BEITZ, W. (1992) *Engineering Design*, Londres, Springer-Verlag.
- PAPANEK, V. (1997) *Design for the Real World, Human ecology and social change*, Londres, Thames and Hudson
- PRE-CONSULTANTS (2000) *Eco-indicator 99 Manual for Designers* The Hague, Ministry of Housing, Spatial Planning and the Environment, The Netherlands.
- RAL (2002) *Basic Criteria for Award of the Environmental Label Der Blaue Engel - Low-Emission Wood Products and Wood-Base Products*, Sankt Augustin, German Institute for Quality Assurance and Certification.
- REID, H., et al. (2004) Using Wood Products to Mitigate Climate Change: A Review of Evidence and Key Issues for Sustainable Development. Londres, IIED e ECCM.
- ROBERT, K.-H. (2000) Tools and concepts for sustainable development, how do they relate to a general framework for sustainable development, and to each other? *Journal of Cleaner Production*, 8, 243-254.
- ROSSI, M., et al. (2006) Design for the next generation incorporating cradle-to-cradle design into Herman Miller products. *JOURNAL OF INDUSTRIAL ECOLOGY*, 10, 193-210.
- SAI (2008) Responsabilidade Social 8000 - Norma Internacional. Nova York, Social Accountability International.
- SANTOS, J. A. D. (1997) *Madeira - Material ecológico*. Lisboa, INETI.
- SCHUMACHER, E. F. (1989) *Small Is Beautiful: Economics as if People Mattered*, Nova York, Harper Perennial.

- SEI (2006) ECODESIGN - Sectoral Manual for Furniture. Tallinn, SEI.
- SMK (2007) *Certificatieschema - Meubelen*, NL, Stichting Milieukeur.
- SPANGENBERG, J. (2009) Sustainable Production and Consumption – the Role of Products. Germany, Sustainable Europe Research Institute (SERI)
- STERN, N. (2006) *Stern review – the economics of climate change*, London, H M Treasury.
- TISCHNER, U. (2001) Tools for Ecodesign and Sustainable Product Design. IN CHARTER, M. & TISCHNER, U. (Eds.) *Sustainable Solutions*. Londres, Greenleaf.
- TISCHNER, U. e CHARTER, M. (2001) Sustainable product design. IN CHARTER, M. & TISCHNER, U. (Eds.) *Sustainable Solutions – Developing Products and Services for the Future*. UK, Greenleaf Publishing, Sheffield
- TISCHNER, U., et al. (2000) *How to do ecodesign? - A guide for environmentally and economically sound design*, Frankfurt, Verlag.
- TNO (2005) Making Life-Cycle Thinking Information and Interpretative tools Available. Apeldoorn, TNO Built Environment and Geosciences.
- UE (2000) *Regulamento Nº1980/2000 do Parlamento Europeu e do Conselho relativo a um sistema comunitário revisto de atribuição de rótulo ecológico*, Bruxelas, Jornal Oficial das Comunidades Europeias.
- UE (2009) *Directiva 2009/125/CE - Ecodesign*, Bruxelas, Jornal Oficial das Comunidades Europeias.
- UN (1992) Rio Declaration on Environment and Development. Rio de Janeiro, UN.
- UN (2008) The ten principles of the UN Global Compact. UN.
- UNEP (2009) *Guidelines for social life cycle assessment of products*, Paris, UNEP.
- VEZZOLI, C. e MANZINI, E. (2008) *Design for Environmental Sustainability*, Londres, Springer-Verlag.
- VICENTE, J., et al. (2010) The Integration of Social Criteria in Sustainable Design for Furniture *Knowledge Collaboration & Learning for Sustainable Innovation: 14th European Roundtable on Sustainable Consumption and Production*. Delft, The Netherlands, TU Delft.
- VICENTE, J., FRAZÃO, R. e SILVA, F. M. D. (2011) SdF Toolkit. Lisboa, CIAUD FAUTL.
- VICENTE, J., SILVA, F. M. D. e FRAZÃO, R. (2009) Sustainable design: A furniture focused approach. IN CORTE-REAL, E., COUTO, A. & DUARTE, C. (Eds.) *IADE 5Th International Conference*. Lisbon, IADE.
- WACKERNAGEL, M. e REES, W. (1996) *Our Ecological Footprint - Reducing Human Impact on the Earth*, Canada, New Society Publishers.
- WALKER, S. (2006) *Sustainable by Design - Explorations in Theory and Practice*, Londres, Earthscan.
- WCED (1987) *Our common future: The World Commission on the Environment and Development*, Oxford, Oxford University Press.
- WEENEN, J. C. V. (1997) *Design for Sustainable Development - Concep and Ideas*, Dublin, European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions.
- WEENEN, J. C. V. (1999) *Sustainable SMEs*, Castricum, IDEA.
- WERNER, F., et al. (2007) Life Cycle Inventories of Wood as Fuel and Construction Material. Dübendorf, EcolInvent.
- WWF (2008) Living Planet report 2008. Gland, WWF.

BIBLIOGRAFIA

DESIGN

- AGUIAR, C. (2003) Design e Engenharia. Cadernos de Design - A Alma do Design. Lisboa, CPD.
- AIP (1998d) Ecodesign - Design de produtos e a vertente ambiental. Cadernos de Ambiente AIP, 25-27.
- ALMENDRA, R. (2005) A reflexão na acção como elemento optimizador das dimensões tempo e qualidade dos processos de design de produto, Lisboa, Universidade Técnica de Lisboa - Faculdade de Arquitectura.
- ALMENDRA, R. (2010) Decision Making in the Conceptual Phase of Design Processes: A Descriptive Study Contributing for the Strategic Adequacy and Overall Quality of Design Outcomes. Faculdade de Arquitectura. Lisboa, Universidade Técnica de Lisboa
- AMLAND, S. (2004) Design Ethics & Philosophy, in Design Issues in Europe Today, Barcelona, BEDA.
- ANTUNES, P. Ecodesign e ecoserviços. IN EMPRESAS, C. D. E. E. G. D. (Ed.) Gestão do ambiente nas empresas. Lisboa, FCT/UNL.
- ARMSTRONG, T. (1997) Design for Sustainability. Workshop on Sustainable Consumption and Production. Ottawa, IndEco Strategic Consulting.
- ASHBY, M. e JOHNSON, K. (2004) Materials and Design - The art and science of material selection in product design, Oxford, Elsevier Butterworth-Heinemann.
- AZEVEDO, P. S. D. e NOLASCO, A. M. (2010) Environmental requirements for the product development process in the make-to-order furniture industry. IN F.CESCHIN, VEZZOLI, C. & ZHANG, J. (Eds.) Sustainability in Design: NOW! LeNS Conference. Bangalore, India, LeNS Project.
- BACKLUND, S., et al. (2006) STATIC! The Aesthetics of Energy in Everyday Things. Wonderground - Design Research Society International Conference. Lisboa, IADE.
- BAETS, H. D. (2009) Ecolizer 2.0, Mechelen, OVAM.
- BAKKER, C. (1995) Environmental Information for Industrial Designers. Faculty Industrial Design Engineering. Delft, TU Delft.
- BARATA, M. C. (1993) Design em aberto, uma antologia, Lisboa, CPD.
- BARBERO, S. e COZZO, B. (2009) Ecodesign. Königswinter, H. F. Ullmann.
- BARBOSA, L. L. e TRAMONTANO, M. (2003) Transposições: sustentabilidade no design de mobiliário e no comportamento contemporâneo. IN IADE (Ed.) 1st International Meeting of Science and technology of design. Lisboa, IADE.
- BEDA (2000) Report1: European competitiveness and innovation through design, Barcelona, BEDA.

- BEDA (2001a) Report2: Design as a key intangible - delivering value to the bottom line, Barcelona, BEDA.
- BEDA (2001b) Report3: Embracing sustainability: a European approach to design's contributions, Barcelona, BEDA.
- BEDA (2001c) Report4: Stimulating wealth creation: the european creative industries and the role of design within them, Barcelona, BEDA.
- BEDA (2004) Design Issues in Europe Today, Barcelona, BEDA.
- BEHRENDT, S., et al. (1997) Life Cycle Design. A Manual for Small and Medium-Sized Enterprises, Berlin, Springer Verlag.
- BENJAMIN, Y. (1998) Design for Sustainable Development - Networks Directory, Dublin, European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions.
- BENYUS, J. M. (2002) Biomimicry, Innovation inspired by nature, New York, Perennial.
- BERGDOLL, B., et al. (2007) Nature design - From inspiration to innovation, Baden, Lars Müller Publishers.
- BERNSEN, J. (2001) Hans J. Wegner, Copenhagen, DDC - Dansk Design Center.
- BERNSEN, J. (2004) Bionics in action, The design work of Frank Lodato, Motorola, Denmark, Storyworks
- BEST, K. (2006) Design management - Managing Design Strategy, Process and Implementation . , Lousanne, AVA Publishing SA
- BHAMRA, T. e LOFTHOUSE, V. (2007) Design for sustainability - a practical approach, Hampshire, Gower.
- BIRKELAND, J. (2005) Design for sustainability - a sourcebook of integrated eco-logical solutions, London, Earthscan Publications.
- BLINCOE, K. (2004) Corporate Social Responsibility and its Impact on The Design Profession, in Design Issues in Europe Today, Barcelona, BEDA.
- BLINCOE, K., et al. (2009) DEEDS: a teaching and learning resource to help mainstream sustainability into everyday design teaching and professional practice. Inderscience International Journal of Innovation and Sustainable Development, Vol. 4, pp. 1 - 23
- BONSIEPE, G. (1992) Teoria e prática do design industrial, Lisboa, CPD.
- BÖTTCHER, H. e HARTMAN, R. (1997) Eco-design: benefit for the environment and profit for the company. Industry and Environment, 20, 4.
- BOVEA, M. e VIDAL, R. (2004) Materials selection for sustainable product design: a case study of wood based furniture eco-design. Materials & Design, 25, 6.
- BRAS, B. (1997) Incorporating Environmental Issues in Product Design and Realization. Industry and Environment, 20, 7.
- BREZET, H. (1997) Dynamics in ecodesign practice. Industry and Environment, 20, 4.
- BREZET, H. e HEMEL, C. V. (1997) Ecodesign - a Promising Approach to Sustainable Production & Consumption, Paris, UNEP.
- BROWER, C., MALLORY, R. e OHLMAN, Z. (2007) Diseño Eco-experimental, Barcelona, Gustavo Gili.
- BÜRDEK, B. (2006) Design: História, Teoria e Prática do Design de Produtos, São Paulo, Editora Edgard Blücher.
- BURALL, P. (1991) Green Design, London, Design Council.

- BUZAN, T. (1974) Use Your Head: Innovative Learning and Thinking Techniques to Fulfil Your Potential BBC (BBC Active).
- BYGGETH, S. e HOCHSCHORNER, E. (2006) Handling trade-offs in Ecodesign tools for sustainable development and procurement. *Journal of Cleaner Production*, 1420-1430.
- CALUWE, N. (1997) *Ecotools Manual – A comprehensive review of Design for Environment Tools*. Manchester, Design for the Environment Research Group - Manchester Metropolitan University.
- CASAGRANDE, E. F. (2003) É possível construir uma relação entre design, inovação e sustentabilidade? IN IADE (Ed.) 1st International Meeting of Science and technology of design. Lisboa, IADE.
- CDRA (2006) *Étude matériaux*. Lyon, CDRA.
- CDRA (2007a) *Éco-concevoir pour innover*. Designplus Magazine Nº25
- CDRA (2007b) *Synthèse de l'enquête: L'Offre en Écodesign*. Designplus Magazine Nº30.
- CFD-RMIT (2004) *EcoDesign Innovation - Professional Practice Guidelines*, Centre for Design at RMIT.
- CHAPMAN, J. (2005) *Emotionally durable design - objects, experiences and empathy*, London, Earthscan Publications.
- CHARTER, M. (1997) Managing eco-design. *Industry and Environment*, 20, 3.
- CHARTER, M. (1999) *Greener marketing: a global perspective on greening marketing practice*, Sheffield Greenleaf.
- CHARTER, M. e CHICK, A. (1997a) *The Journal of Sustainable Product Design - Issue 1: April 1997*, Surrey, CFSD.
- CHARTER, M. e CHICK, A. (1997b) *The Journal of Sustainable Product Design - Issue 2: July 1997*, Surrey, CFSD.
- CHARTER, M. e CHICK, A. (1997c) *The Journal of Sustainable Product Design - Issue 3: October 1997*, Surrey, CFSD.
- CHARTER, M. e CHICK, A. (1998a) *The Journal of Sustainable Product Design - Issue 4: January 1998*, Surrey, CFSD.
- CHARTER, M. e CHICK, A. (1998b) *The Journal of Sustainable Product Design - Issue 5: April 1998*, Surrey, CFSD.
- CHARTER, M. e CHICK, A. (1998c) *The Journal of Sustainable Product Design - Issue 6: July 1998*, Surrey, CFSD.
- CHARTER, M. e CHICK, A. (1998d) *The Journal of Sustainable Product Design - Issue 7: October 1998*, Surrey, CFSD.
- CHARTER, M. e CHICK, A. (1999a) *The Journal of Sustainable Product Design - Issue 8: January 1999*, Surrey, CFSD.
- CHARTER, M. e CHICK, A. (1999b) *The Journal of Sustainable Product Design - Issue 9: April 1999*, Surrey, CFSD.
- CHARTER, M. e CHICK, A. (1999c) *The Journal of Sustainable Product Design - Issue 10: July 1999*, Surrey, CFSD.
- CHARTER, M. e CLARK, T. (2007) *Sustainable Innovation: Key conclusions from Sustainable Innovation Conferences 2003–2006* Surrey, CFSD.

- CHARTER, M. e TISCHNER, U. (2001) Sustainable Solutions – Developing Products and Services for the Future, UK, Greenleaf Publishing, Sheffield
- CHATTERJEE, A. (2000) Design for development: Restoring people to the centre of design education & practice. Ahmedabad, National Institute of Design - India.
- CLARK, T. (1999) Smart ecoDesign™ - Eco-design Checklist For Electronic Manufacturers, 'Systems Integrators', and Suppliers of Components and Sub-assemblies. 2ª ed. Farnham, CfSD.
- CO-DESIGN (1997) Shades of green. The Interdisciplinary Journal of design and Contextual studies. Co-Design.
- CO-DESIGN (2000) The Interdisciplinary Journal of Design and Contextual Studies – green design #05 e #06. UK, Co-Design.
- COOPER, T. (2000) Product Development Implications of Sustainable Consumption The Design Journal, 3, 46-57.
- CORREIA, S. (2003) Everyday Vida Material - Projectos de design português no quotidiano - Ecodesign e sustentabilidade pp.34, Lisboa CPD.
- COSTA, D. (1993) A Integração do designer no mundo empresarial. Design em Aberto - Uma antologia. Lisboa, CPD.
- COSTA, D. D. (1998) Design e mal estar, Lisboa, CPD.
- CÔTÉ, R., TANSEY, J. e DALE, A. (2006) Linking Industry and Ecology: A Question of Design, Vancouver, UBC Press.
- CROSS, N. (1984) Developments in Design Methodology, Chichester, Umi Research Pr
- CROSS, N. (1989) Engineering Design Methods, Essex, Wiley.
- CRUL, M. R. M. e DIEHL, J. C. (2007a) Design for Sustainability - a practical approach for Developing Economies, Paris, UNEP/ TUDelft.
- CRUL, M. R. M. e DIEHL, J. C. (2007b) Design for Sustainability - a practical approach for Developing Economies - Worksheets, Paris, UNEP/ TUDelft.
- CSM (2006) Manual Ecodesign - ECOIDENTITÉ - Ecologia como Caracterização Identificadora no Sector do Mobiliário, Siena / Santarém, CSM / ATM.
- CSM (2007) ECOIDENTITÉ - Ecologia como Caracterização Identificadora no Sector do Mobiliário. Torres Novas, CSM / ATM.
- CTBA (2007a) Appui à l'eco-conception pour le secteur de l'ameublement, Paris, CTBA.
- CTBA (2007b) Integration de l'environnement dans le processus de conception du mobilier, França, Ecodesign Bois Bourgogne - CTBA.
- DA (2011) Roadmaps Book 2nd Phase, Planet Design Project - Innovation through design for a competitive and sustainable society. Milan, Domus Academy.
- DANTES (2005) Manual on environmental decision making. Europa, DANTES.
- DATSCHEFSKI, E. (1999a) Achieving Brand Integrity. UK, BioThinking International.
- DATSCHEFSKI, E. (1999b) Sustainable Products - Using Nature's cyclic[solar]safe Protocol for Design, Manufacturing and Procurement, UK, BioThinking International.
- DATSCHEFSKI, E. (2000) Consumption is Good?! UK, BioThinking International.
- DATSCHEFSKI, E. (2001a) The Four Noble Truths of BioThinking. UK, BioThinking International.
- DATSCHEFSKI, E. (2001b) How to Become 80% Sustainable in One Day! UK, BioThinking International.

- DATSCHEFSKI, E. (2001c) Missing Link Technologies for Sustainability. UK, BioThinking International.
- DATSCHEFSKI, E. (2001d) The Total Beauty of Sustainable Products, Switzerland, Rotovision.
- DEWBERRY, E. (1996) Ecodesign - Present Attitudes and Future Directions: Studies of UK Company and Design Consultancy Practice. The Design Discipline Technology Faculty. UK, Open University.
- DIEHL, J. C. e BREZET, H. (2003) Ecodesign methodology, tools and knowledge transfer. IN IADE (Ed.) 1st International Meeting of Science and technology of design. Lisboa, IADE.
- DORMER, P. (1995a) Design since 1945, Londres, Thames and Hudson.
- DORMER, P. (1995b) Os significados do design moderno, Lisboa, CPD.
- DUARTE, A. P. (2006) Boletim_CenDES, Lisboa, INETI.
- EAMES, C. (1957) Eames Report. Los Angeles, NID.
- ECOLIFE (2002) Eco-design Guide, Environmentally improved product design - Case studies of the european electrical and electronic industry, Bruxelas, Ecolife Network.
- ECOREDESIGN2 (1997) Introduction to EcoReDesign: Improving the environmental performance of manufactured products. Austrália, Centre for Design at RMIT.
- ECOREDESIGN (2001) Sustainable Product Development: Furniture & Building Products. Austrália, Centre for Design at RMIT.
- ECOSMES (2004) User's Manual - The eVerdEE Methodology. Itália, ECOSMES.
- ER, H. A. e LANGRISH, J. (1993) Industrial design e developing countries: a review of the design literature - research paper. Manchester, Institute of Advanced Studies - Manchester Metropolitan University.
- EVANS, P. (1997) The Complete Guide to Eco-Friendly Design, Ohio - USA, North Light Books.
- FERRÃO, P. (2005) Introdução às estratégias de Eco-Design - Porquê, o quê e como? IN IST (Ed.) Ecodesign - Awareness Raising Campaign for Electrical & Electronic SMEs. Lisboa, IST.
- FERRÃO, P. C. (1998) Introdução à Gestão Ambiental - A Avaliação do Ciclo de Vida de Produtos, Lisboa, IST Press.
- FERREIRA, M. D. (2010) Gestão do Design e Sustentabilidade - Gestão do Design e a sua adequação a um novo paradigma regido pela Sustentabilidade. Lisboa, Faculdade de Arquitectura - Universidade Técnica de Lisboa.
- FIKSEL, J. (1996) Design for Environment: Creating Eco-Efficient Products and Processes Nova York, McGraw-Hill Professional.
- FIKSEL, J. (2001) Measuring Sustainability in Ecodesign. In Sustainable Solutions - Developing Products and Services for the Future (Ed. M. Charter & u. Tischner), p.165-187 Sheffield, Greenleaf Publishing.
- FOE (2002) Waste and Recycling, Londres, Friends of The Earth.
- FRAZÃO, R. e PENEDA, C. (1994) Eco-design e competitividade. Cadernos de Design, 9-10, pg. 90.
- FRAZÃO, R., PENEDA, C. e FERNANDES, R. (2006) Adoptar a Perspectiva de Ciclo de Vida, Lisboa, INETI - CenDES.
- FRAZÃO, R. R., C; PENEDA, C (2003) From Ecodesign To Sustainable Product-Service Systems An Evolutionary Approach IN IADE (Ed.) 1st International Meeting of Science and Technology of Design. Lisboa, IADE.

- FUAD-LUKE, A. (2002) *The Eco-Design Handbook – A Complete Sourcebook for the Home and Office*, Londres, Thames and Hudson.
- FUAD-LUKE, A. (2009) *Design Activism - Beautiful strangeness for a sustainable world*. Londres, Earthscan.
- GERTSAKIS, J. (1997) Eco-design for the real world. *Industry and Environment*, 20, 3.
- GERTSAKIS, J. (2001a) *Aiming for Sustainable Product Development: Furniture and Building Products*. Austrália, Centre for Design at RMIT.
- GERTSAKIS, J. (2001b) *Linking Innovation, Design and Sustainability - Learning from Real World EcoDesign Projects*. Austrália, Centre for Design at RMIT.
- GERTSAKIS, J., LEWIS, H. e C., R. (1997) *A guide to EcoReDesign - Improving the environmental performance of manufactured products*, Melbourne, Centre for Design at RMIT.
- GERTSAKIS, J. e PRESTON, T. (2005) *Elongated A2Z of DfE - A desktop glossary for designers*, Melbourne, Product Ecology Pty - EcoRecycle Victoria.
- GHAZILLA, R. A. R., et al. (2008) *Eco Design Tools in Product Development: Review and direction*. 9th Asia Pacific Industrial Engineering & Management Systems Conference. Nusa Dua, Bali – INDONESIA, APIEMS.
- GOEDKOOP, M., DEMMERS, M. e COLLIGNON, M. (1996) *The Eco-indicator 95 - Manual for Designers*, Amersfoort, PRé Consultants.
- GOEDKOOP, M. e SPRIENSMA, R. (2000) *Eco-indicator 99 A damage oriented method for Life Cycle Impact Assessment - Methodology Report*, The Hague, Ministry of Housing, Spatial Planning and the Environment, The Netherlands.
- GOLEMAN, D. (2009) *Ecointeligência - Como o consumismo está a mudar o mundo*. Lisboa, Temas e Debates - Circulo de Leitores.
- GOMEZ, P. A. (2005) *Design como diferencial competitivo para alavancar as exportações das pequenas e médias empresas do setor moveleiro*. Setor de Ciências Exatas e de Tecnologia. Curitiba, Universidade Católica do Paraná.
- GRAEDEL, T. E. e B.R., A. (1995) *Industrial ecology*, Nova Jersey, Prentice Hall.
- GUILLOUX, G., et al. (2002) "Ecomatériaux": visibility on the environmental impact of materials to help decision-making of designers?, Universidad Politecnica de Valencia/ Ecole des Mines de Saint Etienne/Centre du Design Rhône-Alpes
- HAES, H. A. U. D. e ROOIJEN, M. V. (2005) *Life Cycle Approaches - The road from analysis to practice*, Paris, UNEP.
- HARPER, C. (2001) *Handbook of materials for product design*, Nova York, McGrawHill
- HEGEMAN, H. (1997) *International examples of Sustainable Product Development - Directory of 35 examples*, Paris, UNEP - WG - SPD.
- HEMEL, C. V. (1995) *Tools for setting realizable priorities at strategic level in Design for Environment*. International Conference on Engineering Design. Prague.
- HEMEL, C. V. (1998) *Ecodesign empirically explored - Design for the environment in Dutch small and medium sized enterprises*. Faculty Industrial Design Engineering. Delft, TU Delft.
- HEMEL, C. V. (2001) *Design for the Environment in Practice - Three Dutch industrial approaches compared*. NTVA Seminar Trondheim 2001. Trondheim.

- HEMEL, C. V. e CRAMER, J. (2002) Barriers and stimuli for ecodesign in SMEs. *Journal of Cleaner Production*, 10, 14.
- HENRY, M. (1997) Gamme de mobilier pour le catalogue 3 Suisses: une conception O2 France avec une approche en cycle de vie. *Industry and Environment*, 20, 1.
- HILTON, M. (2001) Design for Sustainable Development - Success factors. Dublin, European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions.
- HINTE, E. V. e BAKKER, C. (1999) Trespassers-Inspirations for Eco-Efficient Design, Roterdão, Netherlands Design Institute, 010 Publishers.
- IDSA (2004) Ecodesign information needs - 2004 IDSA Survey results. São Francisco, IDSA / EPA.
- IHOBE (2000) A practical manual of ecodesign – procedure for implementation in 7 steps., Espanha, IHOBE/Gobierno Vasco.
- JAMES, P. (1997) The sustainability cycle: a new tool for product development and design. *The Journal of Sustainable Product Design*
- JENSEN, A. A., et al. (1997) Life Cycle Assessment - A guide to approaches, experiences and information sources. Environmental Issues Series. Irlanda, EEA.
- JULIAN BICKNELL, I., LIZ MCQUISTON, RCA (1977) Design for Need : The Social Contribution of Design an Anthology of Papers Presented to the Symposium at the Royal College of Art, 1976, Londres.
- JULIER, G. (1993) Styling. The Thames and Hudson Encyclopaedia of 20th Century Design and Designers Londres, Thames and Hudson.
- KAZAZIAN, T. (2005) Design e Desenvolvimento Sustentável: haverá a idade das coisas leves, São Paulo, Editora Senac.
- KAZAZIAN, T. e PUYOU, J.-B. (1999) Product Design and Environment - 90 Examples of Eco-Design, Paris, Ademe.
- KEN, T. G., et al. (2008) SCORE! - Sustainable Consumption and Production: Framework for Action - Proceedings, Bruxelas, SCORE!
- KISER, B. (2000) A blast of fresh air: the history of O2. O2.
- KOBAYASHI, H. (2006) A systematic approach to eco-innovative product design based on life cycle planning. *ADVANCED ENGINEERING INFORMATICS*, 20, 113-125.
- KOBAYASHI, Y., et al. (2005) A practical Method for Quantifying Eco-efficiency Using Eco-design Support Tools. *Journal of Industrial Ecology*, 9, 14.
- LABROUSSE, S. Eco-design: a reasoned approach to everyday issues. VIA.
- LABROUSSE, S., VIGOUROUX, C. e CAMPOGRANDE, S. (2003) A New Eco-design Approach Targeted at the SME of the Furniture Industry Towards Sustainable Product Design 8 - 8th International Conference. Stockholm - Sweden, CfSD.
- LEAL, R. (2000) A Insustentável Leveza do Fazer - Um estudo sobre Design e Ambiente nos finais do século XX. Porto, FAUP.
- LEFTERI, C. (2003) Materials for inspirational design - Wood, Suíça, Rotovision.
- LETTER, T. G. B. (2002) How Herman Miller Integrates Environment Into Product Design. *The Green Business Letter*. US, The Green Business Letter.
- LEWIS, H. e GERTSAKIS, J. (2001) Design + environment – a global guide to designing greener goods, UK, Greenleaf Publishing, Sheffield

- LEWIS, H., et al. (2002) The Evolution of Sustainable Product Design: Case Studies from Australia and New Zealand. *The Design Journal*, 5, 23-34
- LINDHQUIST, T. (2000) Extended Producer Responsibility in Cleaner Production. International Institute for Industrial Environmental Economics. Lund, Lund University.
- LINDNER, M., et al. (2007) ToSIA – a Tool for Sustainability Impact Assessment of Forest-Wood Chains. European Forest Institute.
- LOFTHOUSE, V. (2006) Ecodesign tools for designers: defining the requirements. *Journal of Cleaner Production*, 14, 1386-1395.
- LOTTI, G. (2006) Designing and producing within the sustainable framework: the Tuscan experience in the furniture industry, Siena, CSM
- LUTTROPP, C. e LAGERSTEDT, J. (2005) EcoDesign and The Ten Golden Rules: generic advice for merging environmental aspects into product development. *Journal of Cleaner Production*, 14, 1396-1408.
- MACDONALD, S. (2004) Design Issues in Europe Today, Barcelona, BEDA.
- MACKENZIE, D. (1997) Green Design - Design for the Environment. Londres, Laurence King Publishing.
- MALDONADO, T. (1991) Design Industrial, Lisboa, Edições 70.
- MANZINI, E. (1993) A matéria da Invenção, Lisboa, CPD.
- MANZINI, E. (2004) Design as a Tool for Environmental and Social Sustainability, in Design Issues in Europe Today, Barcelona, BEDA.
- MANZINI, E. e VEZZOLI, C. (2002) O desenvolvimento de produtos sustentáveis, EDUSP da Universidade de São Paulo.
- MANZINI, E. S., MARCO (1995) The Solid Side, Philips Corporate Design, Bussum: V+K Publishing.
- MARGOLIN, V. (2007) Design, the future and the human spirit. *Design Issues*, 23, 4-15.
- MAU, B. (2004) Massive change, Nova York, Phaidon.
- MBDC (2007) Cradle to Cradle Certification Program. Charlottesville, MBDC.
- MCDONOUGH, W. (1992) The Hannover Principles - Design for Sustainability. Charlottesville, William McDonough Architects.
- MCDONOUGH, W. (2006) Design as the First Signal of Intention. 1st Tropical Green Conference. Miami, MetropolisMag.
- MCDONOUGH, W. e BRAUNGART, M. (2000) A world of abundance. *INTERFACES*, 30, 55-65.
- MCDONOUGH, W. e BRAUNGART, M. (2002) Cradle to Cradle - Remaking the Way We Make Things, Nova York, North Point Press.
- MCDONOUGH, W., BRAUNGART, M (2002) Design for the triple top line: New tools for sustainable commerce. *Corporate Environmental Strategy*.
- MCLENNAN, J. F. (2004) The Philosophy of Sustainable Design, Kansas City, Ecotone.
- MESTRE, A. e DIEHL, J. C. (2003) Go to sustainable design: A new sustainable design knowledge and forum for designers. IN IADE (Ed.) 1st International Meeting of Science and technology of design. Lisboa, IADE.
- MESTRE, A. e DIEHL, J. C. (2005) SM Design, Significados da matéria no design - Alentejo, Lisboa, Susdesign.

- MICHELSSEN, O., FET, A. M. e DAHLSTRUD, A. (2006) Eco-efficiency in extended supply chains: A case study of furniture production. *Journal of Environmental Management* 79, 7.
- MUELLER, T. (2008) Biomimetismo - Desenho natural. National Geographic Portugal.
- NASR, N. e THURSTON, M. (2006) Remanufacturing: A key enabler to sustainable product systems, Leuven, Katholieke Universiteit Leuven.
- NEVES, J. M. D. E. (2002) Cadeiras Portuguesas Contemporâneas Porto, ASA Editores.
- NG, G. e DINIZ, L. (2003) What's in The Design? - Leaders in office furniture are transforming their manufacturing process. *The Exchange*.
- NID (2006) Anual Issue, Ahmedabad, National Institute of Design - India.
- NIEMINEN, E. (2008) Creative Sustainability - Case Studies on User-Driven Business Innovation, Helsinki, Designium - TAIK.
- NOGUEIRA, M. J. C. (2003) Estudo do Contributo do Design no Desenvolvimento Sustentável de Produtos, Sistemas e Serviços na Indústria Portuguesa, Lisboa, CPD.
- NORMAN, D. (1998) The design of every day things, Londres
- PAHL, G. e BEITZ, W. (1992) Engineering Design, Londres, Springer-Verlag.
- PAPANEK, V. (1983) Design for human scale, Nova York, Van Nostrand Reinhold Company.
- PAPANEK, V. (1995) The Green Imperative - Ecology and Ethics in Design and Architecture, Londres, Thames and Hudson.
- PAPANEK, V. (1997) Design for the Real World, Human ecology and social change, Londres, Thames and Hudson
- PENEDA, C. e FRAZÃO, R. (1995) Ecodesign no desenvolvimento de produtos, Lisboa, INETI.
- PRE-CONSULTANTS (2000) Eco-indicator 99 Manual for Designers The Hague, Ministry of Housing, Spatial Planning and the Environment, The Netherlands.
- PRESS, M. C., RACHEL (2003) The design experience, Hants, Ashgate.
- PROCTOR, R. (2009) 1000 new eco designs and where to find them. Londres, Laurence King.
- QIAN, X. e DESERTI, A. (2010) Design oriented mass customization for sustainability - A sustainable approach for product development in furniture sector. IN F.CESCHIN, VEZZOLI, C. & ZHANG, J. (Eds.) Sustainability in Design: NOW! LeNS Conference. Bangalore, India, LeNS Project.
- QUINTO, A. (2008) Towards a sustainable design framework. Changing the change. Turim, Umberto Allemandi.
- REIS, D. (2011) Product Design in the Sustainable Era. Köln, Taschen.
- RIELE, H. e ZWEERS, A. (1994) Eco-design: acht voorbeelden van milieugerichte produktontwikkeling., Delft,, TNO Productcentrum.
- RINALDI, C., MASONI, P. e LUCIANI, R. (2005) The European "LAIPP" Project: Dissemination of integrated product policy tools in the furniture industry. PROCEEDING OF THE 9TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON ENVIRONMENTAL SCIENCE AND TECHNOLOGY VOL B - POSTER PRESENTATIONS, B778-B783.
- RITTHOFF, M., ROHN, H. e LIEDTKE, C. (2002) Calculating MIPS - Resource productivity of Products and Services, Alemanha, Wuppertal Institute fo Climate, Environment and Energy.
- ROHN, H. e PROFF-KESSELER, A. V. (2001) Sustainable product design and resource management at the Kambium Furniture Workshop. IN CHARTER, M. & TISCHNER, U. (Eds.) Sustainable Solutions - Developing Products and Services for the Future. UK, Greenleaf Publishing, Sheffield

- ROSSEM, C. V., TOJO, N. e LINDHQUIST, T. (2006) Extended Producer Responsibility: An examination of its impact on innovation and greening products. The International Institute for Industrial Environmental Economics.
- ROSSI, M., et al. (2006) Design for the next generation incorporating cradle-to-cradle design into Herman Miller products. JOURNAL OF INDUSTRIAL ECOLOGY, 10, 193-210.
- ROY, R. (2006) Products: New product development and sustainable design. Milton Keynes, Open University.
- RYAN, C. (2005) Learning from a Decade (or so) of Eco-design experience, Part II. Journal of Industrial Ecology, 8, 3.
- RYN, S. V. D. e COWAN, S. (1995) Ecological design, Washington, Island Press.
- SANTOS, A. D., KRÄMER, A. e VEZZOLI, C. (2009) Design Brings Innovation to the Base of the Pyramid. Design Management Review, 20, 78-85.
- SCHISCHKE, K. (2005) A Guide for EcoDesign Tools - EcoDesign Awareness Raising Campaign for Electrical & Electronics SMEs. IN IZM, F. (Ed.) Berlim, EcoDesignARC.
- SCHISCHKE, K., HAGELÜKEN, M. e STEFFENHAGEN, G. (2005) Introdução às estratégias de ECODESIGN – Porquê e Como. Berlim, EcoDesignARC.
- SEDUS (2006) Environmental Statement Update - Sedus Stoll 2006, Waldshut, Sedus.
- SEI (2006) ECODESIGN - Sectoral Manual for Furniture. Tallinn, SEI.
- SHERIN, A. (2008) SustainAble - A handbook of materials and applications for graphic designers and their clients. Massachusetts, Rockport Publishers.
- SHERWIN, C. e BHAMRA, T. (2000) Innovative Ecodesign: An Exploratory Study. The Design Journal, 3, 45-56.
- SILVA, A. F. D. (2008) Análise de ciclo de vida e a indústria de móveis de Linhares. IN AEND (Ed.) 8º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design. São Paulo.
- SILVA, S. D. (1994-95) Ecodesign - um apelo à lucidez. Cadernos de design CPD. CPD.
- SMITH, C. (2007) Design for the other 90%. Nova York, Cooper-Hewitt National Design Museum.
- SMITH, M., ROY, R. e POTTER, S. (1996) The commercial impacts of green product development, UK, The Open University - DIG.
- SPANGENBERG, J. (2009) Sustainable Production and Consumption – the Role of Products. Germany, Sustainable Europe Research Institute (SERI)
- SPARKE, P. (1998) A century of design, design pioneers of the 20th century, Londres, Mitchell Beazley.
- STATTMANN, N. (2003) Ultra Light - Super strong, Alemanha, Form/Birkhauser.
- STEFFEN, A. (2006) World changing - A user's guide for the 21st century, Nova York, Harry n. Abrams, inc. .
- TANG, T. e BHAMRA, T. A. (2008) Understanding Consumer Behaviour to Reduce Environmental Impacts through Sustainable Product Design. Design Research Society Biennial Conference. Sheffield, UK, DRS.
- THACKARA, J. (2005) In the Bubble: Designing in a Complex World, Cambridge, The MIT Press.
- THOMPSON, R. (2007) Manufacturing Processes for Design Professionals, Londres, Thames & Hudson.

- TISCHNER, U. (2001) Tools for Ecodesign and Sustainable Product Design. IN CHARTER, M. & TISCHNER, U. (Eds.) Sustainable Solutions. Londres, Greenleaf.
- TISCHNER, U. (2010) Design for Sustainability - Where are we and where do we need to go? IN F.CESCHIN, VEZZOLI, C. & ZHANG, J. (Eds.) Sustainability in Design: NOW! LeNS Conference. Bangalore, India, LeNS Project.
- TISCHNER, U. e CHARTER, M. (2001) Sustainable product design. IN CHARTER, M. & TISCHNER, U. (Eds.) Sustainable Solutions – Developing Products and Services for the Future. UK, Greenleaf Publishing, Sheffield
- TISCHNER, U., et al. (2000) How to do ecodesign? - A guide for environmentally and economically sound design, Frankfurt, Verlag.
- TNO (2005) Making Life-Cycle Thinking Information and Interpretative tools Available. Apeldoorn, TNO Built Environment and Geosciences.
- TUKKER, A. e TISCHNER, U. (2006) New Bussiness for Old Europe - Product-Service development, Competitiveness and Sustainability, Sheffield, Greenleaf Publishing.
- UNEP (1997) Industry and Environment Vol. 20 Nº 1-2, January-June 1997, Paris, UNEP.
- UNEP (2004a) Product-Service Systems and Sustainability - Opportunities for sustainable solutions, Nairobi, UNEP.
- UNEP (2004b) Why Take A Life Cycle Approach?, Paris, UNEP.
- UNEP (2005) Evaluation of Environmental Impacts in Life Cycle Assessment, Paris, UNEP.
- UNEP (2006a) Background Report for a UNEP Guide to LIFE CYCLE MANAGEMENT - A bridge to sustainable products, Paris, UNEP.
- UNEP (2006b) Life Cycle Management - a Business Guide to Sustainability: Introduction, Case Studies and Resources, Paris, UNEP.
- UNEP (2006c) Life Cycle Management Guide - A Business Guide to Sustainability, Paris, UNEP.
- VENTÈRE, J.-P. (2003) Check-list pour l'amélioration écologique des produits Paris, Ministère de l'Environnement et du Développement Durable.
- VEZZOLI, C. (2000) MEPSS - Sustainability Design Orienting Toolkit. Milão, POLIMI.
- VEZZOLI, C. e MANZINI, E. (2008) Design for Environmental Sustainability, Londres, Springer-Verlag.
- VEZZOLI, C. e SCIAMA, D. (2005) Life Cycle Design: from general methods to product type specific guidelines and checklists: a method adopted to develop a set of guidelines/checklist handbook for the eco-efficient design of NECTA vending machines. Journal of Cleaner Production, 14, 1319-1325.
- VICENTE, J., et al. (2010) The Integration of Social Criteria in Sustainable Design for Furniture Knowledge Collaboration & Learning for Sustainable Innovation: 14th European Roundtable on Sustainable Consumption and Production. Delft, The Netherlands, TU Delft.
- VICENTE, J., FRAZÃO, R. e SILVA, F. M. D. (2011) Sdf Toolkit. Lisboa, CIAUD FAUTL.
- VICENTE, J., SILVA, F. M. D. e FRAZÃO, R. (2009) Sustainable design: A furniture focused approach. IN CORTE-REAL, E., COUTO, A. & DUARTE, C. (Eds.) IADE 5Th International Conference. Lisbon, IADE.
- VICENTE, J., et al. (1998) A madeira e os seus derivados. Tecnologia I. Lisboa, Faculdade de Arquitectura - UTL.

- WALKER, S. (2001) Beyond Aesthetics, Identity, Religion and Design. *The Design Journal*, 4, 30-41.
- WALKER, S. (2006) *Sustainable by Design - Explorations in Theory and Practice*, Londres, Earthscan.
- WANN, D. (1991) *Biologic - Environmental protection by design*, Boulder, Johnson Books.
- WEENEN, J. C. (1994) *New Material for Environmental Design*, Dublin, European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions.
- WEENEN, J. C. V. (1995) Towards sustainable product development. *Journal of Cleaner Production*, Vol. 3 pp. 95-100.
- WEENEN, J. C. V. (1997a) *Design for Sustainable Development - Concept and Ideas*, Dublin, European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions.
- WEENEN, J. C. V. (1997b) *Design for sustainable development: guides and manuals*, Dublin, European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions.
- WEENEN, J. C. V. (1999a) *Design for Sustainable Development - Practical Examples of SMEs*, Dublin, European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions.
- WEENEN, J. C. V. (1999b) *Sustainable SMEs*, Castricum, IDEA.
- WEENEN, J. C. V. (2001) *Renewable Material Resource Systems for Sustainable SMEs. Sustainable Product Development and Sustainable Consumption in Developing Countries*. Amsterdam, University of Amsterdam.
- WEENEN, J. C. V. e BENJAMIN, Y. (1999) *Sustainable development: Practical initiatives for policy makers and social partners*, Luxemburgo, European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions.
- WEL, H. V. D. (2006) *Application of Environmental Performance Indicators at Philips - EPIC ICT Presentation*. The Netherlands, Philips.
- WENZEL, H., HAUSCHILD, M. e ALTING, L. (1997) *Environmental Assessment of Products - Volume 1: Methodology, Tools and Case Studies in product development*. Londres, Chapman Hall.
- WERNER, F. (2007) *Life Cycle Inventories of Renewable Materials - Part 1 Tropical Wood*. Dübendorf, Ecolnvent.
- WERNER, F., et al. (2007) *Life Cycle Inventories of Wood as Fuel and Construction Material*. Dübendorf, Ecolnvent.
- WHITE, P., et al. (2000) *Ecodesign Methods for Industrial Designers: Business, Ecodesign and Tools*. Portland, IDSA.
- WHITE, P., PIERRE, L. S. e BELLETIRE, S. (2005) *Okala ecological design course guide*, São Francisco, IDSA.
- WILSON, J. (2010a) Life-Cycle Inventory of Formaldehyde-Based Resins Used in Wood Composites in Terms of Resources, Emissions, Energy and Carbon. *Wood and Fiber Science*, 125-143.
- WILSON, J. (2010b) Life-Cycle Inventory of Medium Density Fiberboard in Terms of Resources, Emissions, Energy and Carbon. *Wood and Fiber Science*, 107-124.
- WILSON, J. (2010c) Life-Cycle Inventory of Particleboard in Terms of Resources, Emissions, Energy and Carbon. *Wood and Fiber Science*, 90-106.
- WIMMER, W. e ZÜST, R. (2001) *Ecodesign Pilot - Product Investigation, Learning and Optimization Tool for Sustainable Product Development*, Dordrecht, Kluwer Academic Publishers.
- WIMMER, W., ZÜST, R. e LEE, K.-M. (2004) *Ecodesign Implementation - A Systematic Guidance on Integrating Environmental Considerations into Product Development*, Dordrecht, Springer.

- WRISBERG, N. e HAES, H. A. U. D. (2002) Analytical tools for environmental design and management in a systems perspective. Dordrecht, Kluwer Academic Publishers.
- ZELOV, C. E. (2000) Design outlaws on the ecological frontier, Easton, Knossus Publishing.

INVESTIGAÇÃO

- BELL, J. (2004) Como realizar um projecto de investigação, Lisboa, Gradiva.
- BOWDEN, J. (1996) How to Write a Report, A step-by-step guide to effective report-writing, Plymouth, How To Books.
- BRYMAN, A. (1988) Quantity and Quality in Social Research, Londres, Routledge.
- CEIA, C. L. (1997) Normas para apresentação de trabalhos científicos, Lisboa, Presença.
- ECO, U. (1998) Como se faz uma tese em ciências humanas, Lisboa, Presença.
- LAUREL, B. E. (2003) Design Research - Methods and perspectives, Cambridge, MIT Press.
- LEEDY, P. D. (1993) Practical Research: Planning and Design, Nova York, Macmillan Publishing Company.
- LINSTONE, H. A. e TUROFF, M. E. (1975) The Delphi Method, Techniques and Applications, Londres, Addison Wesley Publishing Company.
- MAXWELL, J. A. (1996) Qualitative Research Design: an interactive approach, Londres, Sage Publications.
- MC NEILL, P. (1990) Research Methods, Londres, Routledge.
- MHRA (1991) MHRA Style book - Notes for authors, editors and writers of theses, Londres, Modern Humanities Research Association.
- NEWTON, R. e ORMEROD, M. (S.D) An easy guide to referencing, BuHu Centre - The University of Salford.
- OPPENHEIM, A. N. (1992) Questionnaire design, interviewing and attitude measurement, Londres, Pinter Publishers.
- QUIVY, R. C., LUC VAN (2005) Manual de investigação em ciências sociais, Lisboa, Gradiva.
- RUDESTAM, K. e NEWTON, R. (1992) Surviving Your Dissertation - A Comprehensive Guide to Content and Process, Thousand Oaks, SAGE Publications Inc.
- SCHUMAN, H. e PRESSER, S. (1996) Questions and Answers in Attitude Surveys, Thousand Oaks, Sage Publications.
- WATSON, G. (1987) Writing a thesis: a guide to long essays and dissertations, Nova York, Longman.
- YIN, R. K. (1994) Case Study Research, Design and Methods, Londres, Sage publications.

LEGISLAÇÃO, POLÍTICAS E REGULAMENTAÇÃO

- CE (2001) Environment 2010: Our Future, Our Choice - 6th EU Environment Action Program, Bruxelas, Comissão das Comunidades Europeias.
- CE (2003a) Comission Decision of establishing ecological criteria for the award of the Community eco-label to furniture, Bruxelas, Comissão das Comunidades Europeias.
- CE (2003b) Integrated Product Policy. Building on Environmental Life-Cycle Thinking - 302 final, Bruxelas, Comissão das Comunidades Europeias.
- CE (2004) Política integrada de produtos: Desenvolvimento de uma reflexão ambiental centrada no ciclo de vida, Bruxelas, Comissão das Comunidades Europeias.

- CE (2006) Nova Estratégia da UE para o Desenvolvimento Sustentável, Bruxelas, Comissão das Comunidades Europeias.
- CE (2007) A Sustainable Future in Our Hands - A Guide to the EU's Sustainable Development Strategy, Bruxelas, Comissão das Comunidades Europeias.
- CE (2008a) EU Ecolabel. Bruxelas, Comissão das Comunidades Europeias.
- CE (2008b) Plano de Acção para um Consumo e Produção Sustentáveis e uma Política Industrial Sustentável, Bruxelas, Comissão das Comunidades Europeias.
- CE (2009) 2009/894/EC - Decisão da Comissão que estabelece os critérios ecológicos para atribuição do rótulo ecológico comunitário ao mobiliário de madeira. Bruxelas, Comissão das Comunidades Europeias.
- CE (2010a) Mais inteligentes e mais limpos - Consumir e produzir de forma sustentável. Luxemburgo, Serviço das Publicações da União Europeia.
- CE (2010b) Making Sustainable Consumption and Production a Reality - A guide for business and policy makers to Life Cycle Thinking and Assessment. Luxembourg, Publications Office of the European Union.
- CREM (2002) EU Eco-label for Furniture - Analysis of key environmental, health, safety and performance issues and drafting of the criteria, Amsterdam, CREM.
- CREM (2004) Eco-label Furniture; Extension of the Scope - Final report, Amsterdam, CREM
- EEA (2007) Europe's environment — The fourth assessment - Chapter 6 Sustainable Consumption and Production. IN EEA (Ed.) State of the environment report No. Copenhagen, European Environment Agency.
- EEA (2008) Time for action — towards sustainable consumption and production in Europe. Technical report. Copenhagen, EEA
- IA (2003) EMAS – Sistema Comunitário de Ecogestão e Auditoria - Regulamento (CE) n.º 761/2001, de 19 de Março, Lisboa, Instituto do Ambiente - Ministério das Cidades, Ordenamento do Território e Ambiente.
- LEVY, J. Q. (2002) 10 Anos de Política Ambiental - O movimento do pião, Lisboa, Oficina do Livro.
- MAOTDR (2007) Portaria 187/2007 - PERSU II - Plano Estratégico para os Resíduos Sólidos Urbanos, Lisboa, Diário de República.
- MARQUES, V. S. (2002) As idades da política internacional de ambiente. Forum Ambiente nº 85.
- MOTA, I. A., et al. (2004) Estratégia Nacional para o Desenvolvimento Sustentável 2005-2015, Lisboa, MCOTA.
- ONU (1992) Agenda 21. Rio de Janeiro, ONU.
- ONU (2002) Declaração de Joanesburgo sobre Desenvolvimento Sustentável, Joanesburgo, ONU.
- ONU (2003) Guidelines for Consumer Protection. Nova York, ONU.
- UE (2000) Regulamento Nº1980/2000 do Parlamento Europeu e do Conselho relativo a um sistema comunitário revisto de atribuição de rótulo ecológico, Bruxelas, Jornal Oficial das Comunidades Europeias.
- UE (2005) Directiva 2005/32/CE - Ecodesign, Bruxelas, Jornal Oficial das Comunidades Europeias.
- UE (2009) Directiva 2009/125/CE - Ecodesign, Bruxelas, Jornal Oficial das Comunidades Europeias.
- UEA (2004) Furniture in Europe. Bruxelas, UEA.

- UN (1972) Declaration of the United Nations Conference on the Human Environment Estocolmo, UN.
- UN (1992) Rio Declaration on Environment and Development. Rio de Janeiro, UN.
- UN (2002) Plan of Implementation of the World Summit on Sustainable Development. Joanesburgo, UN.
- UN (2003) A Systems Approach to Sustainability and Sustainable Development, Nova York, UN.

MOBILIÁRIO

- AEP (2007) Dossier de Imprensa - ExportHome 2007. Porto, AEP.
- AEP (2008) Sector Florestal. Porto, AEP.
- AFN (2010) 5º Inventário Florestal Nacional - Apresentação do Relatório Final. Lisboa, Autoridade Florestal Nacional.
- AFRICANO, A. P. (2002) Monografia da Indústria da Região Norte. Estatísticas e Estudos Regionais. Lisboa, INE.
- AIMMP (2006) O sector da madeira e mobiliário 2005. Porto, AIMMP.
- AIMMP (2007a) Boletim AIMMP - Abril - Indústrias de madeira. Porto, AIMMP.
- AIMMP (2007b) Boletim AIMMP - Agosto - Indústrias de madeira. Porto, AIMMP.
- AIMMP (2007c) Boletim AIMMP - Dezembro - Indústrias de madeira. Porto, AIMMP.
- AIMMP (2007d) Boletim AIMMP - Junho - Indústrias de madeira. Porto, AIMMP.
- AIMMP (2007e) Boletim AIMMP - Maio - Indústrias de madeira. Porto, AIMMP.
- AIMMP (2007f) Boletim AIMMP - Novembro - Indústrias de madeira. Porto, AIMMP.
- AIMMP (2007g) Boletim AIMMP - Outubro - Indústrias de madeira. Porto, AIMMP.
- AIMMP (2007h) Boletim AIMMP - Setembro - Indústrias de madeira. Porto, AIMMP.
- AIMMP (2007i) A Fileira de Madeira em Portugal 2006. Porto, AIMMP.
- AIMMP (2007j) Portugal 2004 - Facts & Figures. Porto, AIMMP.
- AIMMP (2008) Fileira de madeira e mobiliário com novos desafios - Conclusões do 3º Congresso IMMA. Boletim Informativo AIMMP. Porto, AIMMP.
- AIMMP (2009) A Fileira de Madeira e do Mobiliário em Portugal 2009. Porto, AIMMP.
- ASIRC (2004a) Case Study: Davis Furniture. Austrália, ASIRC.
- ASIRC (2004b) Case Study: Wentworth Furniture. Austrália, ASIRC.
- BÄRSCH, J. (2001) The Feasibility of an EU Eco-Label for Furniture, Colónia, German Federal Environmental Agency.
- BONNET, J. L., et al. (2004) Guide de gestion des déchets de bois, Paris, CTBA.
- CAP (2004) Código de Boas Práticas para uma Gestão Florestal Sustentável, Lisboa, CAP.
- CEIBOIS (2007a) European Wood Factsheets, Bruxelas, CEIBOIS.
- CEIBOIS (2007b) Tackle climate change - use wood, Bruxelas, CEIBOIS.
- CEIBOIS (2008) The European woodworking and furniture industries - Facts & Figures. Bruxelas, CEIBOIS.
- CERNE (2008) Apresentação da Linha Celtia como um Produto para a Sustentabilidade. Pedorido/Lisboa, Cerne/Intercasa.
- CIP (2008) Fileira de Madeira com olhos postos no futuro, CIP.
- CSIL (2007) The Furniture Industry in Portugal. Milano, CSIL.

- DEE-INE (2006) Factores de Sucesso das Iniciativas Empresariais. Lisboa, INE.
- EGP (2007) Estudo estratégico das indústrias de madeira e mobiliário. Porto, AIMMP.
- ENVIROWISE (2001a) Cleaner product design: examples from industry, Oxfordshire, Envirowise.
- ENVIROWISE (2001b) Environmental management systems for the furniture industry, Oxfordshire, Envirowise.
- ENVIROWISE (2001c) Furniture essentials: environmental information for furniture manufacturers, Oxfordshire, Envirowise.
- ENVIROWISE (2001d) Furniture workbook: cut waste cut costs, Oxfordshire, Envirowise.
- ENVIROWISE (2001e) Savings from waste minimisation in furniture manufacturing, Oxfordshire, Envirowise.
- ENVIROWISE (2001f) Savings through low solvent wood coatings, Oxfordshire, Envirowise.
- ENVIROWISE (2001g) Why reduce waste in the furniture industry? A summary for senior management, Oxfordshire, Envirowise.
- ENVIROWISE (2005) Furniture Sector: Waste Minimisation UK, Envirowise.
- EPA (1995) Profile of the Wood Furniture and Fixtures Industry, Washington, EPA.
- EPA/TVA (1995) The Wood Furniture Industry Waste Reduction Opportunities Workbook, US, EPA/TVA.
- EPF (2000) EPF Industry Standard - The use of recycled wood for wood-based panels, Bruxelas, European Panel Federation.
- FCBA (2004) Norme NF Environnement 217- L'ameublement. Paris, FCBA/AFNOR.
- FCBA (2007) World and european forest report, Paris, FCBA.
- FEA (2001) The Feasibility of an EU Eco-label for Furniture - Final Report, Berlim, German Federal Environmental Agency.
- FIGUEIREDO, J. M., et al. (2000) Guia Técnico - Sector da Indústria da Madeira e do Mobiliário. Lisboa INETI.
- FIGUEIREDO, J. M. e PARTIDÁRIO, P. (2007) Manual para a prevenção de resíduos - Estudo de caso para o sector da madeira e do mobiliário, Lisboa, INETI.
- FSC (1996) FSC International Standard - FSC Principles and Criteria for Forest Stewardship, Bona, FSC.
- FSC (2006a) Convenções e glossário, Lisboa, FSC.
- FSC (2006b) FSC Fact Sheets, Lisboa, FSC.
- FSC (2006c) Norma FSC de Certificação de Cadeia de Responsabilidade, Lisboa, FSC Portugal.
- FSC (2006d) Norma FSC de Madeira Controlada para Organizações de Gestão Ambiental Lisboa, FSC Portugal.
- FSC (2006e) Norma FSC para a Avaliação por Empresas de Madeira Controlada FSC. Lisboa, FSC Portugal.
- FSC (2007a) Base de Dados Produtores de Mobiliário, Lisboa, FSC.
- FSC (2007b) FSC - Princípios, Lisboa, FSC Portugal.
- GUIDE, T. G. (2002) Product Report: Wood Furniture. The Green Guide
- HUGUES, T., STEIGER, L. e WEBER, J. (2004) Timber construction - Details, products, case studies, Basileia, Birkhäuser Edition Detail.
- IAPMEI (2007) Sobre as PME em Portugal. Lisboa, IAPMEI.

- IKEA (2006a) IKEA's Position on Forestry. Älmhult, IKEA.
- INE (2007a) Anuário Estatístico da Região Norte 2006. Lisboa, INE.
- INE (2007b) Anuário Estatístico de Portugal 2006. Lisboa, INE.
- INE (2007c) Classificação Portuguesa das Actividades Económicas - Rev.3, Lisboa, INE.
- INE (2007d) Empresas em Portugal 2005. Lisboa, INE.
- INE (2007e) Estatísticas Agrícolas 2006. Lisboa, INE.
- INE (2007f) Estatísticas da Produção Industrial 2005. Lisboa, INE.
- ITTO (2006) Annual Review and Assessment of the World Timber Situation. Japão, ITTO.
- KERN, K., et al. (2001) Ecolabeling and Forest Certification as New Environmental Policy Instruments. . ECPR Workshop on The Politics of New Environmental Policy Instruments. Grenoble, ITTO.
- LEHMANN, S. E. (1993) Umwelt - Controlling in der Möbelindustrie: Ein Leitfaden, Berlin, IÖW - Institut für ökologische Wirtschaftsforschung.
- LIPPKE, B., et al. (2010) Characterizing the Importance of Carbon Stored in Wood Products. Wood and Fiber Science, 5-14.
- LUCIANI, R. (2004) Questionario - Progetto LAIPP - Diffusione degli strumenti IPP nell'industria del mobile, Milão, LAIPP - LIFE.
- MAGIN, G. (2002) Good Wood Guide, Londres, Friends of the Earth.
- MASONI, P., et al. (2006) Implementation of a POEMS model in firms of the wood furniture sector.
- MEI (2009) Plano de Apoio ao Sector das Indústrias da Madeira e do Mobiliário (PASIMM) - Documento síntese. Lisboa, MEI.
- NMN (2003) Swan labeling of Furniture and fitments, Nordic Ecolabelling Board.
- RAL (2002) Basic Criteria for Award of the Environmental Label Der Blaue Engel - Low-Emission Wood Products and Wood-Base Products, Sankt Augustin, German Institute for Quality Assurance and Certification.
- REID, H., et al. (2004) Using Wood Products to Mitigate Climate Change: A Review of Evidence and Key Issues for Sustainable Development. Londres, IIED e ECCM.
- SANTOS, J. A. D. (1997) Madeira - Material ecológico. Lisboa, INETI.
- SCHIMÌA, E., et al. (2004) Un'esperienza pilota di valutazione del ciclo di vita nel settore mobili per ufficio, Milão, Ambiente.
- SEIDEL, R., SHAHBAZPOUR, M. e SEIDEL, M. (2006) Establishing Sustainable Manufacturing Practices in SMEs, Auckland, The University of Auckland.
- SFC (2004) Sustainable Furniture Council - Make My Company Greener, US, SFC.
- SILVA, J. S. (2007) Floresta e sociedade; Uma história comum, Lisboa, Público / Fundação Luso Americana para o Desenvolvimento.
- SMK (2007) Certificatieschema - Meubelen, NL, Stichting Milieukeur.
- TOSCANA, C. C. (2004) GREEN HOME PROJECT - an environment-compatible label for Tuscan furniture, Milão, Consorzio Casa Toscana.
- WBCSD (2006) A Indústria Sustentável dos Produtos Florestais, carbono e alterações climáticas - Mensagens Chave para Decisores Políticos, Lisboa, BCSD Portugal.
- WBCSD (2007) The Sustainable Forest Products Industry, Carbon and Climate Change - Key messages for policy-makers. Suíça, WBCSD.

- WBCSD/WRI (2007a) Sustainable Procurement of Wood and Paper-based Products: An introduction. Suíça, WBCSD/WRI.
- WBCSD/WRI (2007b) Sustainable Procurement of Wood and Paper-based Products: Guide and resource kit. Suíça, WBCSD/WRI.
- WWF (2007) High Conservation Value Forests: The concept in theory and practice, Suíça, WWF.

RESPONSABILIDADE SOCIAL

- ACCOUNTABILITY (2005) AA1000 Stakeholder Engagement Standard - Exposure draft Londres, AccountAbility.
- ACCOUNTABILITY (2008) AA1000 Accountability Principles Standard 2008 Londres, AccountAbility.
- GRI (2006a) G3 Indicator Protocols Set: Economy, Amesterdão, Global Reporting Initiative.
- GRI (2006b) G3 Indicator Protocols Set: Environment, Amesterdão, Global Reporting Initiative.
- GRI (2006c) G3 Indicator Protocols Set: Human Rights, Amesterdão, Global Reporting Initiative.
- GRI (2006d) G3 Indicator Protocols Set: Labor Practices & Decent Work Amesterdão, Global Reporting Initiative.
- GRI (2006e) G3 Indicator Protocols Set: Product Responsibility, Amesterdão, Global Reporting Initiative.
- GRI (2006f) G3 Indicator Protocols Set: Society, Amesterdão, Global Reporting Initiative.
- GRI (2007a) Diretrizes para a Elaboração de Relatórios de Sustentabilidade G3, Amesterdão, Global Reporting Initiative.
- GRI (2007b) GRI Application Levels, Amesterdão, Global Reporting Initiative.
- HAWORTH (2008) Haworth Sustainability Report 2007. Holland, Haworth.
- IKEA (2005) IWAY Standard - Minimum Requirements for Environment, Social & Working Conditions and Wooden Merchandise when Purchasing Home Furnishing Products. Suécia, IKEA.
- IKEA (2006b) Responsabilidade Social e Ambiental. Älmhult, IKEA.
- IKEA (2006c) Social & Environmental Responsibility Report 06. Älmhult, IKEA.
- IKEA (2007a) The IKEA Way on Preventing Child Labour. Älmhult, IKEA.
- IKEA (2007b) The IKEA Way on Purchasing Home Furnishing Products (IWAY). Älmhult, IKEA.
- IKEA (2007c) IKEA's Facts and Figures. Älmhult, IKEA.
- IKEA (2008) Sustainability Report 08. Älmhult, IKEA.
- IPQ (2008) NP 4469-1:2008 - Sistemas de Gestão das Responsabilidade Social. Lisboa, IPQ.
- ISO (2009) ISO/DIS 26000 Guidance on social responsibility. Genebra, ISO.
- JOAQUIM, G., FRAZÃO, R. e DUARTE, P. (2008) Ética e Responsabilidade Social - Módulo 3 Responsabilidade Social. Lisboa, ESHTe.
- PARTRIDGE, K., et al. (2005) The Stakeholder Engagement Manual - Volume 1, Ontario, Stakeholder Research Associates Canada Inc., United Nations Environment Programme, AccountAbility.
- KRICK, T., et al. (2005) The Stakeholder Engagement Manual - Volume 2, Ontario, Stakeholder Research Associates Canada Inc., United Nations Environment Programme, AccountAbility.
- SAI (2004) Social Accountability 8000 Guidance Document, Nova York, Social Accountability International.

- SAI (2008) Responsabilidade Social 8000 - Norma Internacional. Nova York, Social Accountability International.
- SANTOS, M. J. N. (2005) Desenvolvimento sustentável e responsabilidade empresarial, Lisboa, Celta.
- SINGER, P. (2004) Um só mundo - a ética da globalização, Lisboa, Gradiva.
- SONAE (2007) Sonae Indústria Sustainability Report 2006. Maia, Sonae.
- SONAE (2008) Sonae Indústria Sustainability Report 2007. Maia, Sonae.
- STEELCASE (2009) Corporate Social Responsibility Report 2009 - Connecting: Planet/People/Profit. Michigan, Steelcase.
- UN (2008) The ten principles of the UN Global Compact. UN.
- UNEP (2009) Guidelines for social life cycle assessment of products, Paris, UNEP.
- VANCLAY, F. (2006) Avaliação de Impactos Sociais - Princípios Internacionais. Fargo, IAIA.

SUSTENTABILIDADE, AMBIENTE e GESTÃO AMBIENTAL

- AIP (1998a) Ambiente e desenvolvimento - Oportunidades de negócio. Cadernos de Ambiente AIP, 11-14.
- AIP (1998b) Análise de ciclo de vida - Gestão ambiental / Iso 14040. Cadernos de Ambiente AIP, 28-30.
- AIP (1998c) Eco Marketing - Um desafio ambiental na aproximação ao mercado. Cadernos de Ambiente AIP, 15-18.
- AIP (1998e) Ecorótulos - Esquemas de atribuição. Cadernos de Ambiente AIP, 31-33.
- ALLWOOD, J. (2005) What is Sustainable Manufacturing? Sustainable Manufacturing Seminar Series. Cambridge.
- ALMEIDA, A. M. D. e REAL, D. (2005a) Guia de referência para a implementação de Sistemas de Gestão Ambiental segundo a ISO 14001:2004. Lisboa, AIP.
- ALMEIDA, A. M. D. e REAL, D. (2005b) Guia de referência para a realização de Auto-diagnósticos Ambientais. Lisboa, AIP.
- APA (2007) Sistema de Indicadores de Desenvolvimento Sustentável, Lisboa, Agência Portuguesa do Ambiente.
- APA (2008) Caracterização RSU, Lisboa, Agência Portuguesa do Ambiente.
- BELL, J. (2005) Creating a sustainable economy and future on our planet, San Diego, Ecological Life Systems Institute.
- BELL, S. e MORSE, S. (2000) Sustainability Indicators, London, Earthscan.
- BIORUMO (2007) Uma visão da sustentabilidade - Analisar o presente para uma acção no futuro, Porto, Biorumo.
- BLASCO, J. L. (2007) Os indicadores para as empresas, Lisboa, BCSD Portugal.
- BROMAN, G., HOLMBERG, J. e ROBÈRT, K.-H. (2000) Simplicity Without Reduction - Thinking Upstream Towards the Sustainable Society. International Journal of the Institute for Operations Research and the Management Sciences. Interfaces.
- BRÜHL, T. e SIMONIS, U. E. World ecology and Global Environmental Governance. Berlim, Science Center Berlim.
- BUCHERT, M., et al. (2007) Resources Fever: A cool head for sustainable solutions. Darmstadt, Öko-Institut e. V.

- CARLSON, D. e BÖRJESSON, K. (2009) A checklist for sustainability. IN CARLSON, D. (Ed.) David Report Bulletin. Falsterbo, David Report.
- CARSON, R. (2000) Silent Spring Penguin Classics.
- CCT (2001) Carta da Terra - Valores e Princípios para um Futuro Sustentável, San José, Comissão da Carta da Terra.
- CLARK, D. (2006) The rough guide to ethical living, London, Rough guides.
- DEARING, A. (2000) Sustainable Innovation: Drivers and Barriers. Genebra, WBCSD.
- DEPA (2003) Whole-Systems Framework for Sustainable Consumption and Production, Dinamarca, Danish Environmental Protection Agency.
- DREBORG, K.-H. (1996) Essence of backcasting. Futures. Elsevier.
- DRESNER, S. (2002) The Principles of Sustainability, Londres, Earthscan.
- EDWARDS, A. R. (2005) The Sustainability Revolution, Gabriola Island, New Society Publishers.
- EEA (2005) Household consumption and the environment, Copenhagen, European Environment Agency.
- ELKINGTON, J. e HAILES, J. (1988) The Green Consumer Guide, Londres, Gollancz.
- FABIÃO, A. (1999a) Ecologia. Verbo Edição Século XXI. Lisboa, Verbo.
- FABIÃO, A. (1999b) Ecossistema. Verbo Edição Século XXI. Lisboa, Verbo.
- FAO (2007) State of The World's Forests 2007, Roma, FAO.
- FULLER, R. B. (1981) Critical path, Nova York, St Martin's Press.
- GALLUP (2009) Europeans' attitudes towards the issue of sustainable consumption and production. IN EUROBAROMETER (Ed.) Flash EB. Bruxelas, European Commission.
- GORE, A. (2006) Uma verdade inconveniente, Lisboa, Esfera do caos.
- HAWKEN, P. (2005) The Ecology of Commerce, Nova York, Collins.
- HAWKEN, P., LOVINS, A. e LOVINS, L. H. (1999) Natural capitalism, Creating the next industrial revolution, Nova York, Back Bay Books.
- HEEMSKERK, B., PISTORIO, P. e SCICLUNA, M. (2002) Comunicar o Desenvolvimento Sustentável - Encontrar o Equilíbrio, Genebra, WBCSD.
- HOLMBERG, J., ROBÈRT, K.-H. e ERIKSSON, K.-E. (1994) Socio-Ecological Principles For A Sustainable Society Scientific background and Swedish experience. Gutemburgo, Institute of Physical Resource Theory - Chalmers University of Technology.
- IPCC (2007) WGI Fourth Assessment Report - Climate Change 2007: The Physical Science Basis - Summary for Policymakers. Paris, IPCC.
- IQF (2006) O sector do ambiente em Portugal, Lisboa, IQF.
- ISO (2002) ISO/TR 14062 Environmental management - Integrating environmental aspects into product design and development. Copenhagen, DS/ISO.
- ISO/TC207 (2009) ISO/CD 14006 Environmental management system - Guidelines on ecodesign. ISO.
- IUCN (1991) Caring for the Earth - A Strategy for Sustainable Living. Gland, IUCN, UNEP e WWF.
- LOVELOCK, J. (2001) Gaia, Um novo olhar sobre a vida na terra, Lisboa, Edições 70.
- MCCORQUODALE, D. e HANAOR, C. (2006) Recycle, The essential guide, London, Black Dog Publishing.

- MEADOWS, D. H., RANDERS, J. e MEADOWS, D. L. (2004) *Limits to Growth: The 30-Year Update* Chelsea Green Publishing Company.
- MORRIS, W. (2008) *Useful Work Versus Useless Toil*, Londres, Penguin Classics.
- MUNRO, A. e HOLDGATE, M. (1991) *Caring For the Earth: A Strategy for Sustainable Living*, Gland, IUCN - UNEP - WWF.
- NY, H., et al. (2006) Sustainability Constraints as System Boundaries An Approach to Making Life-Cycle Management Strategic. *Journal of Industrial Ecology*, 10, 61-77.
- OLIVEIRA, S. (2005) *Gestão ambiental*, Lisboa, Lidel.
- PACKARD, V. (1963) *The waste makers*. 2ª ed. Nova York, Giant Cardinal Edition.
- PARTIDÁRIO, M. D. R. (2007) *Guia de Boas Práticas para Avaliação Ambiental Estratégica*, Lisboa, Agência Portuguesa do Ambiente.
- PRICEWATERHOUSECOOPERS/SAM (2008) *The Sustainability Yearbook 2008*. Suíça, PriceWater-HouseCoopers/SAM.
- PRINCEN, T. (2005) *The logic of sufficiency*, Cambridge, MIT Press.
- ROBERT, K.-H. (2000) Tools and concepts for sustainable development, how do they relate to a general framework for sustainable development, and to each other? *Journal of Cleaner Production*, 8, 243-254.
- ROBERT, K.-H., et al. (2002) Strategic sustainable development — selection, design and synergies of applied tools *Journal of Cleaner Production*, 10, 197-214.
- SAVITZ, A. (2006) *The Triple Bottom Line*, São Francisco, Jossey-Bass.
- SCHMIDHEINY, S. (1992) *Changing Course: A global business perspective on development and the environment* Genebra, WBCSD.
- SCHUMACHER, E. F. (1989) *Small Is Beautiful: Economics as if People Mattered*, Nova York, Harper Perennial.
- SEAL'S, G. (1997) *Choose Green Report*, Washington, Green Seal's.
- SIMON, M. E. A. (1998) *Ecodesign Navigator - A Key Resource in the Drive Towards Environmentally Efficient Product Design*, Manchester, Manchester Metropolitan University, Cranfield University.
- STERN, N. (2006) *Stern review – the economics of climate change*, London, H M Treasury.
- STRUGGLES, H. (2007) *Análise de Resultados do Estudo sobre o Estado de Arte das Práticas de Sustentabilidade em Portugal*. Lisboa, Heidrick & Struggles.
- TUKKER, A., et al. (2008) *System Innovation for Sustainability*, Sheffield, Greenleaf Publishing.
- WACKERNAGEL, M. e REES, W. (1996) *Our Ecological Footprint - Reducing Human Impact on the Earth*, Canada, New Society Publishers.
- WCED (1987) *Our common future: The World Commission on the Environment and Development*, Oxford, Oxford University Press.
- WEIZSÄCKER, E. V., LOVINS, A. B. e L.H, L. (1999) *Factor Four - Doubling wealth, Halving Resource Use*, Londres, Earthscan Publications.
- WORLDWATCH (2008) *State of the World - Innovations for a Sustainable Economy*, US, World-watch Institute.
- WWF (2008) *Living Planet report 2008*. Gland, WWF.

ANEXOS

Anexo 1 – Glossário

Anexo 2 – Tabela de Ferramentas de Design

Anexo 3 – Guião da entrevista ao painel de peritos

Anexo 4 – Entrevistas ao painel de peritos

Anexo 5 – Introdução ao questionário do inquérito ao sector

Anexo 6 – Questionário do inquérito ao sector

Anexo 7 – Resultados do inquérito ao sector

Anexo 8 – Apresentação do workshop

Anexo 9 – *SDF Toolkit* (versão final)

Anexo 10 – *SDF Toolkit* (versão inicial utilizada no teste das empresas)

Anexo 11 – Questionário de uso ao toolkit

Anexo 12 – Dados recolhidos sobre o uso do toolkit

Anexo 13 – Enunciado do 2º trabalho da U.C. Design Sustentável

ANEXO 1 | Glossário

A

Abordagem de Ciclo de Vida

Forma de pensamento e estruturação do desenvolvimento dos produtos ou serviços que contempla todo o ciclo de vida do produto de forma holística.

Abordagem Focada num Sector

Forma de desenvolvimento de um projecto de investigação em que se selecciona apenas um sector produtivo, de forma a potenciar o desempenho do design sustentável através do conhecimento específico adquirido sobre o mesmo sector.

Agenda 21

Documento resultante da Cimeira ONU da Terra no Rio 92 com o objectivo de apresentar um plano de acção para o ambiente.

Alterações Climáticas

Mudanças nos padrões de temperatura, pluviosidade e de outras componentes climáticas à escala planetária, sendo um dos principais problemas ambientais com que a Humanidade se confronta actualmente.

Ambiente

Toda a envolvente, viva e não viva, onde a sociedade humana está integrada.

Armazenamento de Carbono

Capacidade de alguns materiais possuem que lhes permite reter o CO₂ durante o seu período de vida.

Aterro

Local, comumente gerido pelas autarquias, destinado a receber os resíduos sólidos urbanos e outros resíduos que não sejam retirados do fluxo por via da reciclagem, reutilização ou incineração.

Avaliação de Ciclo de Vida

Ferramenta que tem como objectivo avaliar os problemas ambientais associados a um produto, ao longo de todo o ciclo de vida, através de uma metodologia que compreende 4 fases: (1) definição do objectivo e âmbito; (2) Análise do inventário; (3) Interpretação; (4) Avaliação de impactes.

B

Benigno

Processo, produto ou sistema que traz um impacto menor para o ambiente ou para a envolvente social.

Berço-ao-berço

Abordagem ao desenvolvimento de produtos ou sistemas que engloba todo o ciclo de vida e prevê o destino final do produto de forma a que possa ser reintegrado no sistema orgânico ou no sistema industrial.

Berço-ao-túmulo

Abordagem ao desenvolvimento de produtos que engloba todo o ciclo de vida desde a concepção e extracção das matérias primas (berço) até ao descarte ou fim de vida (túmulo).

Biodiversidade

Conjunto de variedade de vida natural existente nos diversos ecossistemas.

Biomassa

Fonte de energia renovável originária na valorização do material orgânico de elevado valor energético, nomeadamente na madeira.

Biodegradável

Material que tem a capacidade de se decompor e ser reabsorvido pela Terra num período relativamente curto.

C

Capacidade de Carga

Tolerância de um dado ecossistema (ou do planeta) à extracção de matérias-primas e aos danos ambientais provocados pela actividade humana, expresso em número de indivíduos que uma determinada área pode suportar.

Carbono Neutro

Produto ou serviço que pelas suas características ao longo do ciclo de vida produz o mesmo CO₂ que absorve.

Cancerígeno

Material ou substância com capacidade de aumentar a probabilidade ou mesmo provocar o aparecimento de cancro no organismo humano.

CFC

Clorofluorcarbonetos são os principais gases responsáveis pela depleção da camada do ozono.

Ciclo de Vida do Produto

Modelo que descreve todo o percurso efectuado pelo produto, seus componentes e materiais, desde a extracção das matérias-primas até ao descarte no fim de vida. Está normalmente tipificado em 5 fases: pré-produção, produção, distribuição, utilização e fim de vida.

Compromisso (Trade-off)

Decisão ou escolha entre dois ou mais aspectos que estão em conflito entre si.

Compostos Orgânicos Voláteis

Substâncias orgânicas que vaporizam à temperatura e pressão ambiente, libertando para o ar elementos que podem afectar a saúde humana, particularmente em espaços fechados.

D

Declaração Ambiental de Produto

Fichas onde as empresas apresentam um conjunto de dados ambientais relativos ao desempenho do produto em causa e têm como objectivo servir de instrumento de transparência e credibilidade sobre as características dos produtos.

Derivados da Madeira

Todos os materiais que utilizam a madeira como matéria-prima. Quer seja de desperdícios de partículas (como os painéis de aglomerados), quer seja de fibras (como o MDF), quer seja de folhas de madeira (como o contraplacado).

Descarte

Acção realizada no fim de vida de um produto, quando nenhuma das restantes opções foi viável (como a reutilização ou reciclagem) e que resulta na deposição em aterro.

Desenvolvimento Sustentável

Desenvolvimento que satisfaz as necessidades do presente, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazerem as suas próprias necessidades (WCED, 1987)

Design de Ciclo de Vida (Life Cycle Design)

Design de produtos e serviços que abrange todo o ciclo de vida do produto e que tem como principal objectivo reduzir o uso de materiais, substâncias tóxicas e energia, reduzindo assim o impacto no ambiente.

Design para a Sustentabilidade (DfS)

Ver Design Sustentável.

Design para o Ambiente (DfE)

Ver Ecodesign

Design Sustentável

Prática de design que, para além dos critérios tradicionais (como funcionalidade, ergonomia, economia, produção, estética, entre outros), integra também no desenvolvimento de produtos os critérios ambientais e sociais. Tem como objectivo reduzir o impacto ambiental e social dos produtos sem diminuir o seu potencial económico, de forma a criar um sistema de produção e consumo sustentável.

Design Verde (Green Design)

Prática de design com preocupações ambientais que se caracteriza por uma abordagem sem visão de ciclo de vida, com foco em apenas um ou dois aspectos relevantes para a melhoria ambiental do produto.

Desmaterialização

Estratégia de design que propõe a realização das mesmas funções sem a necessidade da existência da componente física do objecto.

DfX

Denominação que engloba as diferentes estratégias de design para o ambiente, em que o X pode ser substituído pela estratégia em causa. Do inglês Design for X.

E**Ecodesign**

Processo de design que tem como objectivo a redução do impacto ambiental dos produtos ou serviços sem comprometer o desempenho económico do mesmo, através de uma abordagem de ciclo de vida.

Eco-eficiência

Maximizar a criação de valor de uma empresa, sistema ou produto e simultaneamente minimizar o uso de recursos e a emissão de poluentes, contribuindo assim para desassociar o crescimento económico da degradação ambiental. Primeiramente definido pelo WBCSD no livro Changing Course em 1992.

Ecologia

Ramo da ciência que estuda a relação entre os seres vivos e o ambiente onde vivem. A utilização do termo ecológico associado a um produto ou serviço pressupõe que este tenha um melhor desempenho no que toca à sua relação com o ambiente.

Ecologia Industrial

Abordagem ao sistema industrial de forma integrada que tem em consideração a envolvente ambiental, tem em atenção a redução dos impactes ambientais e cria um ecossistema entre as diversas indústrias.

EcoReDesign

Abordagem de ecodesign desenvolvida pelo Centre for Design na RMIT University em Melbourne, Austrália.

Ecossistema

Conjunto ecológico constituído por todos os seres vivos que nele habitam e por todos os elementos não vivos, bem como pela relação e interação entre todos os elementos.

Energia Incorporada (Embodied Energy)

Quantidade de energia utilizada na produção de um determinado material, componente ou produto.

Energias Alternativas ou Renováveis

Fontes de energia que representam uma opção de menor impacto ambiental quando comparadas com as fontes de energia fóssil. Exemplos: eólica, solar, geotérmica, hidroelétrica, biomassa, marés e ondas.

Entradas

Todos os elementos e recursos que são utilizados num sistema, ou componente do mesmo, ao longo do ciclo de vida de um produto.

Emissões

Libertação de substâncias não desejadas do processo produtivo de um material ou produto, às quais estão normalmente associados efeitos secundários.

Emissões Passivas (Offgassing)

Libertação gasosa sem nenhuma acção adicional de partículas que faziam parte de um material ou substância. Particularmente relevante em espaços interiores.

Equidade Social

Critérios de justiça e igualdade no seio da sociedade. Considerado o terceiro pilar da sustentabilidade.

Estratégias de Design

Conjunto de acções possíveis encetar no âmbito da actividade do design com um determinado propósito, como estratégias de design para o ambiente que têm como objectivo a redução do impacto ambiental de um produto ou serviço.

F**Factor 10**

Conceito de eco-eficiência que implica uma redução massiva da intensidade de recursos, na ordem dos 90% quando comparados com os valores de 1990.

Ferramentas de Design

Conjunto de instrumentos qualitativos ou quantitativos de apoio à integração de diferentes critérios no processo de design.

Fileira da Madeira

Conjunto de sectores empresariais relacionados com a floresta e o seu principal produto, excluindo o papel.

Fim de Vida

Fase final do ciclo de vida de um produto ou serviço que pode envolver várias acções, desde a remanufatura, reciclagem, valorização e deposição em aterro.

Formaldeído

Composto orgânico muito utilizado na fabricação de resinas poliméricas e que devido à sua volatilidade e toxicidade apresenta riscos para a saúde humana, particularmente na produção de objectos que utilizem esta substância e através da emissão passiva em espaços interiores.

FSC

Esquema de certificação de florestal por terceiros que pretende promover a gestão responsável e sustentável da floresta, através de normas internacionais .

G

GEE

Gases de efeito de estufa são o conjunto de substâncias gasosas que absorvem parte da radiação infravermelha, dificultando a sua natural libertação da atmosfera. A sua produção em excesso está a provocar um aumento excessivo da temperatura média planetária. Os principais gases deste grupo são o dióxido de carbono, o metano, o vapor de água e o óxido nitroso.

Green Design

Ver Design Verde

I

Impacte Ambiental

Efeito que uma determinada acção realizada pelo Homem tem sobre o ambiente e que resulta na redução da qualidade desses recursos, população ou a totalidade do ecossistema.

Impacte Social

Efeito que uma determinada acção realizada pelo Homem, normalmente associada a empresas ou políticas, tem sobre a comunidade local e sobre a sociedade.

Inventário de Ciclo de Vida

Fase da avaliação do ciclo de vida onde se realiza o levantamento

ISO 14000

Família de normas internacionais que tem como objectivo ajudar e certificar uma organização a reduzir o seu impacte ambiental. Inclui normas relevantes para a área do design como as relativas à rotulagem ambiental, gestão ambiental, à avaliação de ciclo de vida e ao ecodesign.

ISO 26000

Norma internacional que tem como objectivo servir de guia de para a implementação de acções na área da responsabilidade social das organizações.

L

Linhas de orientação

Conjunto de directivas ou princípios de design que têm como objectivo melhorar o desempenho de um produto ou serviço.

M

Madeira

Material lenhoso proveniente das árvores e que devido às suas propriedades mecânicas é comumente utilizado na indústria do mobiliário, quer directamente quer através dos derivados.

Material Particulado

Pequenas partículas líquidas ou sólidas suspensas em material gasoso ou líquido, de origem natural ou de fabrico humano e que podem contribuir para a poluição do ar ou água.

Metais Pesados

Grupo de metais com peso atómico elevado e que são contaminantes pois os organismos vivos não os conseguem eliminar.

Mobiliário

Conjunto de produtos e equipamentos que servem para fornecer habitabilidade e funcionalidade aos diversos espaços utilizados pelo Homem. Sempre que é utilizada esta expressão nesta tese está-se a referir ao mobiliário doméstico em madeira.

N

Natural Step

Teoria que define um sistema de condições para a que as actividades humanas sejam sustentáveis e que nasceu após a definição de desenvolvimento sustentável pelo relatório Brundtland.

O

Obsolescência

Estado de um produto quando este deixa de ser utilizado, mesmo que ainda esteja em condições de funcionamento, ou quando é programado para ter um tempo de vida útil curto de modo a ser substituído por outro mais avançado tecnologicamente ou de uma moda mais recente, negligenciando assim o seu potencial de reparação.

Operacionalização do Design Sustentável

Processo através do qual se pretende dotar o design sustentável de meios práticos para o seu exercício efectivo.

P

Partes Interessadas

Pessoas, grupos ou organizações que afectam ou são afectados pelas actividades e produtos de uma organização (NP 4469).

Pegada Ecológica

Indicador de sustentabilidade que mede a quantidade de terra e água necessária para suportar a população tendo em conta os recursos utilizados pela mesma e a disponibilidade da terra de fornecer esses recursos.

Perfil Ecológico

Série de características ecológicas que estão associadas a um produto e que são definidas, na sua maioria, na fase de design.

Perspectiva de Ciclo de Vida

Ver abordagem de ciclo de vida.

PME

São consideradas pequenas empresas todas aquelas com menos de 50 trabalhadores e médias com menos de 250 trabalhadores.

Princípio de Precaução

Princípio que diz que se uma determinada acção, produto ou serviço pode ter um efeito pernicioso no ambiente ou na saúde, mas que ainda não está comprovado cientificamente, a sua utilização deve ser ponderada e a responsabilidade fica do lado de quem pretende praticar a acção ou vender o produto ou serviço.

Processo de Design

Modo de acção sistemático organizado numa metodologia sobre o qual o designer assenta o seu trabalho e que está comumente organizado em diversas fases, desde a definição e clarificação do problema até ao detalhe final da solução.

Produção e Consumo Sustentável

Objectivo que abrange a produção e consumo de produtos ou serviços dentro dos parâmetros do desenvolvimento sustentável.

Produção Mais Limpa (Cleaner Production)

Re-design contínuo dos processos e produtos que previnam a geração de desperdícios e poluição e reduzam os riscos para a Humanidade e para o ambiente (UNEP).

Produtos Ecológicos

Produtos que possuem algumas características que provocam um menor impacto no ambiente. Não existem um produto totalmente ecológico.

Produtos Sustentáveis

Produtos que possuem algumas características que nos permitem dizer que se enquadram dentro do imperativo da sustentabilidade, apresentando um menor impacto ambiental e social.

R

Reciclagem

Acção pela qual se reprocessa os materiais de um determinado objecto de forma a servirem de novo como matérias primas para novos produtos, idealmente em produtos de mesmo valor acrescentado.

Recolha (Take-Back)

Serviço prestado por empresas, através do qual recebem os produtos velhos, normalmente da sua marca, na ocasião da compra de um novo produto pelo mesmo consumidor. Através deste serviço estas empresas acedem a maiores quantidades de material que podem reutilizar, remanufacturar ou reciclar.

Reconversão

Serviço através do qual uma empresa remanufactura um produto de forma a dar-lhe uma nova utilização.

Recuperação

Serviço através do qual uma instituição corrige um estrago existente num produto, capacitando-o assim para prosseguir o seu tempo de vida útil.

Recursos Não-Renováveis

Conjunto de todos os recursos naturais existentes no planeta que são passíveis de se esgotar.

Recursos Renováveis

Conjunto de todos os recursos naturais existentes no planeta que devido às suas características apresentam a capacidade de serem utilizados de forma sistemática sem se esgotarem.

Relatório Brundtland

Relatório "Our Common Future" produzido pela Comissão Brundtland em 1977, oficialmente conhecida como Comissão Mundial para o Ambiente e Desenvolvimento, onde é definido o conceito de desenvolvimento sustentável.

Relatório Stern

Relatório elaborado por Sir Nicolas Stern para o governo do Reino Unido, onde se conclui que em termos económicos negligenciar as alterações climáticas é pior do que investir na sua prevenção.

Remanufactura

Método através do qual as empresas reprocessam um produto aproveitando os seus componentes e/ou materiais para a fabricação de um novo produto.

Resíduos

Todas as substâncias, detritos ou desperdícios que são considerados supérfluos e em alguns casos perigosos, nomeadamente no âmbito de uma actividade industrial.

Responsabilidade Social

Forma de operacionalização do desenvolvimento sustentável, incluindo os elementos sociais e ambientais, particularmente ao nível das instituições. No âmbito desta investigação este termo foi utilizado apenas para a componente social, não abordando a componente ambiental e de governo das instituições.

Reutilização

Processo através do qual um produto é aproveitado para uma nova utilização, sem alterações significativas na sua estrutura ou forma.

Rótulos Ecológicos

Esquemas de certificação ambiental de produtos ou serviços segundo categorias que pretendem reduzir o impacte ambiental dos mesmos e promover um consumo mais consciente.

S

Saídas

Todos os resíduos, efluentes e outras emissões, que não o produto final, que saiem de um dado sistema ou sua componente ao longo de todo o ciclo de vida de um produto.

Sector do Mobiliário

Conjunto de empresas industriais que produzem móveis para diversos fins. Nesta investigação este termo foi utilizado para as empresas de mobiliário doméstico.

Silvicultura

Área da ciência que estuda os processos de gestão das florestas tendo em vista a utilização comercial dos seus recursos.

Sistemas de Gestão Ambiental

Processos internos de uma empresa que permitem avaliar e controlar os impactes ambientais.

Substâncias Perigosas

Conjunto de substâncias que devido às suas propriedades químicas apresentam perigo para a saúde.

Substâncias Tóxicas

Conjunto de substâncias que devido às suas propriedades químicas podem provocar sérios danos na saúde ou mesmo a morte.

Sustentabilidade

Objectivo final do desenvolvimento sustentável. O alcance dos imperativos da sustentabilidade apresenta-se como a única forma de o planeta poder continuar a suportar a vida Humana como nós desejamos. Envolve um conceito de gestão responsável da economia dentro da sociedade e no âmbito dos recursos existentes no ambiente.

T

Tripla Linha de Base da Sustentabilidade

São os três pilares da sustentabilidade: prosperidade económica, salvaguarda ambiental e equidade social.

U

Unidade Funcional

Medida de referência para quantificar o desempenho de uma função numa avaliação de ciclo de vida de um produto ou serviço.

ANEXO 2 | Tabela de Ferramentas de Design

Nome Original	Nome Pt	Tipo Input	Complexidade Software			Âmbito	Objectivo	Foco sectorial?	Origem	Fonte
10 Guidelines for Ecodesign	10 Linhas Guia para Ecodesign	Qualitativo	Baixa	Não	Ciclo de vida		Apoio à decisão	Generalista	Pré Consultants	www.pre.nl
Backcasting	Backcasting	Qualitativo	Baixa	Não	-		Orientação	Generalista	The Natural Step	Bhamra
Benefit analysis	Análise de benefício	Qualitativo	Baixa	Não	-		Cálculo de custos	Generalista	Schmidt-Bleek	Tischner
Brainstorming	Brainstorming	Qualitativo	Baixa	Não	-		Geração de ideias	Generalista	-	Tischner; Behrendt
Brainwriting	Brainwriting	Qualitativo	Baixa	Não	-		Geração de ideias	Generalista	-	Tischner
CED Analysis - Cumulative Energy Demand	Análise CED - Demanda de Energia Acumulada	Quantitativo	Alta	Sim	Ciclo de vida		Análise/avaliação	Generalista	Hoffmann	Tischner
Check-liste pour l'amélioration écologique des produits	Lista de Verificação para melhoria ecológica de produtos	Qualitativo	Baixa	Não	Ciclo de vida		Análise + Definição de prioridades	Generalista	MEDD France	Ventère
Ciclic Solar Safe Protocol	Protocolo Ciclic Solar Safe	Qualitativo	Baixa	Não	Ciclo de vida		Análise + Definição de prioridades	Generalista	Datschefski	Datschefski
Design Abacus	Design Abacus	Qualitativo	Baixa	Não	Sustentabilidade		Análise/avaliação	Generalista	Shot in the Dark	Bhamra
Design for Plastic Recycling	Design para reciclagem de plástico	Qualitativo	Baixa	Sim	Reciclagem		Orientação	Plástico	GE Plastics	Vezzoli
DfE - Design for environment	DpA - Design para ambiente	Quantitativo	Média	-	Desmontagem e reciclagem		Análise/avaliação	Generalista	Boothroyd & TNO	Vezzoli
DfE product assessment tool	DpA Ferramenta de avaliação do produto	Quantitativo	Alta	Sim	Ciclo de vida		Análise + Definição de prioridades	Mobiliário escritório	Herman Miller	McDonough
Dominance Matrix	Matriz de domínio	Qualitativo	Baixa	Não	-		Definição de prioridades	Generalista	Maser	Tischner; Byggeth
Durabilis	Durabilis	Quantitativo	Média	Sim	Ciclo de vida		Análise + Definição de prioridades	Pme's	Arist Limousin-Poitou	Durabilis (www.durabilis.com)
E.I.M.E Tool	E.I.M.E Tool	-	-	Sim	Ciclo de vida		-	Electrónica	Ecobalance	Vezzoli
Eco Functional Profile	Perfil Eco Funcional	Qualitativo	Baixa	Não	Funcional e ecológico		Trade-offs	Generalista	Lagerstedt	Vezzoli
Eco-Compass	Eco-bússula	Qualitativo	Baixa	Não	Ambiental		Análise + Comparação	Generalista	Dow Europe	Tischner; James
Ecodesign Checklist	Lista de Verificação Ecodesign	Qualitativo	Baixa	Não	Ciclo de vida		Análise + Definição de prioridades	Generalista	Econcept	Tischner; Byggeth
Eco-design Healthcheck	Verificação de Saúde Ecodesign	Qualitativo	Baixa	Não	Ciclo de vida		Análise + Comparação + Avaliação	Generalista	CFSD	SEBEA CFSD (http://www.cfsc.org.uk/nepd)
Ecodesign Priority Matrix	Matriz de Prioridades Ecodesign	Qualitativo	Baixa	Não	-		Análise/avaliação	Generalista	Manual Promise	Brezet; Bhamra
Ecodesign Project Planning Matrix	Matriz de Planeamento de Projecto Ecodesign	Qualitativo	Baixa	Não	-		Planeamento	Generalista	Manual Promise	Brezet
ECODesign Tool	Ferramenta ECODesign	Qualitativo	Baixa	Sim	-		Apoio à decisão	Generalista	MMU e Nortel	Vezzoli
Ecodesign Web	Diagrama Ecodesign	Qualitativo	Baixa	Não	Ciclo de vida		Análise + Comparação	Generalista	Bhamra & Lofthouse	Bhamra
Eco-Estimator	Eco-Estimador	Qualitativo	Baixa	Não	-		Análise + Comparação	Eléctrico e electrónico	Phillips	Tischner
Eco-Indicator 99 (Method)	Eco-Indicador 99 (método)	Quantitativo	Média	Sim	Ciclo de vida		Análise/avaliação	Generalista	Pré Consultants	Bhamra
Eco-IT (Tool)	Eco-IT (ferramenta)	Quantitativo	Média	Sim	Ciclo de vida		Análise/avaliação	Generalista	Pré Consultants	Pré Consultants
Ecological Rucksack	Mochila Ecológica	Quantitativo	Média	Não	Ciclo de vida		Análise/avaliação	Generalista	www.wupperinst.org	Niemen
Eco-portfolio Matrix	Matriz Eco-portfolio	Qualitativo	Baixa	Não	-		Análise/avaliação	Generalista	Manual Promise	Brezet
Eco-scan	Eco-exame	Qualitativo	Baixa	Sim	Ciclo de vida		Análise + Definição de prioridades	Generalista	Volvo; Phillips	James
EDIMS - Eco Design Integration Methods for Software	SEDIMS - Métodos de integração de ecodesign Semi	Média	Não	Não	Ciclo de vida		Análise + Definição de prioridades	Pme's	ENSAM Institute Fr.	Ghazilla
EDIP (Method)	EDIP (Método)	Quantitativo	Alta	Sim	Ciclo de vida		Análise/avaliação	Generalista	Institute for Product	Vezzoli
EFA - Environmental Effect Analysis	Análise Efeito Ambiental - AEA	Quantitativo	Média	Não	Ciclo de vida		Análise/avaliação	Generalista	Swedish Institute of	Ghazilla
EOD - Environmental Objectives Deployment	IOA - Implantação de Objectivos Ambientais	Qualitativo	Baixa	Não	-		Comparação	Generalista	-	Byggeth
ERPA - Environmentally Responsible Product Assessment	APAR - Matriz de avaliação de produtos Ambientais	Quantitativo	Média	Não	Ciclo de vida		Análise/avaliação	Generalista	Graedel & Allenby	Byggeth
Evaluation @ D4S Redesign Approach	Avaliação @ D4S Abordagem Redesign	Qualitativo	Baixa	Não	-		Comparação	Generalista BoP	D4S	Crul
eVerdEE	eVerdEE	Quantitativo	Alta	Sim	Ciclo de vida		Análise/avaliação	Pme's	Projecto Europeu Ecodesign	ECOSMES (www.ecosmes.net)
Expert Rules	Regras de especialistas	Qualitativo	Baixa	Não	(variável)		Apoio à decisão	Customizável	-	Tischner
Fast Five	Fast Five	Qualitativo	Baixa	Não	-		Análise + Comparação	Eléctrico e electrónico	Phillips	Tischner; Bhamra; Byggeth
FCA - Full Cost Accounting	CTC - Contabilização total de custos	Quantitativo	Alta	Sim	Ciclo de vida e social		Estimativa de custos	Generalista	-	Tischner
Flowmaker	Flowmaker	Qualitativo	Baixa	Sim	-		Geração de ideias	Generalista	Wemake Design Studio	Bhamra
Forced Relationships	Relacionamentos forçados	Qualitativo	Baixa	Sim	-		Geração de ideias	Generalista	-	Bhamra
Funktionkosten	Custos funcionais	Quantitativo	Média	Não	-		Estimativa de custos	Generalista	Schmidt-Bleek	Byggeth
Furniturefootprinter	Furniturefootprinter	Quantitativo	Média	Sim	Ecologia e carbono		Análise + Comparação + Avaliação	Mobiliário	FIRA	FIRA (www.footprinter.com)
Greenfly	Greenfly	Quantitativo	Média	Sim	Ciclo de vida		Análise + Comparação + Avaliação	Generalista	RMIT (online)	RMIT(www.greenflyonline.org)
HoEQ	HoEQ	Quantitativo	Média	Não	-		Definição de prioridades + Avaliação	Generalista	-	Tischner
ICS Tool-kit	ICS Tool-kit	Quantitativo	Média	Sim	Ciclo de vida		Análise + Definição de prioridades	-	Rapi.Labo-Polimi	Vezzoli; www.lens.polimi.it
IDEmat	IDEmat	Quantitativo	Alta	Sim	Materiais		Seleção de materiais	Generalista	DFS Program - TU Delft	www.idemat.nl; Vezzoli
Impact Matrix @ D4S Redesign Approach	Matriz de Impacte @ D4S Abordagem Redesign	Qualitativo	Baixa	Não	Ciclo de vida		Análise + Definição de prioridades	Generalista BoP	D4S	Crul
Information/Inspiration	Information/Inspiration	Qualitativo	Baixa	Sim	-		Geração de ideias	Generalista	Lofthouse	Bhamra
ISO/TR 14062	ISO/TR 14062	Qualitativo	Média	Não	Ciclo de vida		Integração de aspectos ambientais	Generalista	ISO	ISO
LCA - Life Cycle Assessment - ISO 14040 Series	ACV - Avaliação Ciclo de Vida - ISO 14040	Quantitativo	Alta	Sim	Ciclo de vida		Análise/avaliação	Generalista	Vários	ISO; Tischner; Frazão; Bhamra
LCC - Life cycle costing	CCV - Custo do ciclo de vida	Quantitativo	Alta	Não	Ciclo de vida		Estimativa de custos	Generalista	-	Tischner
LiDS Wheel/ Ecodesign Strategy Wheel)	Diagrama de estratégias de ecodesign	Qualitativo	Baixa	Não	Ciclo de vida		Análise + Comparação	Generalista	Hemel	Hemel; Brezet; Tischner; Frazão; Bhamra
Lista de Verificação ABC	Lista de Verificação ABC	Qualitativo	Média	Não	Ciclo de vida		Análise + Definição de prioridades	Generalista	-	Tischner; Frazão; Behrendt
Matriz de Avaliação Indicativa	Matriz de Avaliação Indicativa	Qualitativo	Média	Não	Ciclo de vida		Identificação aspectos ecológicos	Generalista	Rótulo Ecológico Europeia	Jornal Oficial das Comunidades Europeias
MECO Method	MECO	Qualitativo	Média	Não	Ciclo de vida		Análise/avaliação	Generalista	Pommer et al; Wenz	Byggeth
MET Matrix	Matriz MET	Qualitativo	Média	Não	Ciclo de vida		Análise/avaliação	Generalista	Tu Delft	Brezet; Tischner; Frazão; Bhamra
MIPS Analysis	Análise MIPS	Quantitativo	Alta	Sim	Ciclo de vida		Análise/avaliação	Generalista	www.wupperinst.org	Tischner; Ritthoff
Morphological box	Caixa Morfológica	Qualitativo	Baixa	Não	-		Geração de ideias	Generalista	Zwicky	Tischner; Byggeth; Brezet
MSPD - Method for sustainable development	MSPD - Método para desenvolvimento sustentável	Qualitativo	Média	Não	Sustentabilidade		Análise/avaliação	Generalista	Blekinge Institute of Technology	Ghazilla
PILOT	PILOT	Quantitativo	Média	Sim	Ciclo de vida		Análise + Definição de prioridades	Generalista	TU Viena	Wimmer
Product Summary Matrix	Product Summary Matrix	Qualitativo	Baixa	Não	Ciclo de vida		Análise/avaliação	Generalista	AT&T	Behrendt
Progressive abstraction	Abstracção Progressiva	Qualitativo	Baixa	Não	-		Geração de ideias	Generalista	-	Tischner
RAVEL - Rail Vehicle Eco-efficient Design	RAVEL - Design Eficiente de Veículos Ferroviários	Qualitativo	Média	Sim	Ciclo de vida		Análise + Definição de prioridades	Sector ferroviário	RAVEL Program	Ghazilla
RECOVERY	RECOVERY	-	-	Sim	Remanufatura		Avaliação da desmontagem	Generalista	IPA	Vezzoli
RECREATION	RECREATION	Quantitativo	Média	Sim	Reciclagem		Base de dados	Generalista	IPA	Vezzoli
Recycling Checklist	Recycling Checklist	Qualitativo	Baixa	Não	Reciclagem; Fim de vida		Análise/avaliação	Eléctrico e electrónico	CFSD	Tischner; CFSD.org.uk/nepd
REStar	REStar	-	-	Sim	Desmontagem e reciclagem		Apoio à decisão	Generalista	GDI Carnegie Mellon	Vezzoli
RONDA	RONDA	-	-	Sim	Reciclagem		Análise/avaliação	Generalista	IPA	Vezzoli
Rules of Thumb	Regras de Ouro	Qualitativo	Baixa	Não	(variável)		Apoio à decisão	Customizável	-	Tischner; Bhamra
SDO Toolkit	SDO Toolkit	Qualitativo	Média	Sim	Ciclo de vida e social		Análise + Definição de prioridades	Generalista	MEPSS	Vezzoli
S-LCA Social Life Cycle Assessment	S-LCA - Avaliação de ciclo de vida social	Quantitativo	Alta	-	Ciclo de vida e social		Análise/avaliação	Generalista	UNEP	UNEP
Smart Ecodesign Electronics Checklist	Smart Ecodesign Electronics Checklist	Qualitativo	Média	Não	Ciclo de vida		Análise + Definição de prioridades	Eléctrico e electrónico	CFSD	SEBEA CFSD (http://www.cfsc.org.uk/nepd)
Smart ecoDesign Electronics Strategy Wheel	Smart ecoDesign Electronics Strategy Wheel	Qualitativo	Baixa	Não	Ciclo de vida		Análise + Comparação + Avaliação	Eléctrico e electrónico	CFSD	SEBEA CFSD (http://www.cfsc.org.uk/nepd)
Sony Polardiagram	Sony Polardiagram	Qualitativo	Baixa	Não	Ciclo de vida		Análise + Comparação + Avaliação	Eléctrico e electrónico	Sony Europe	Tischner
SPI System	SPI System	Semi	Média	Não	Sustentabilidade		Análise/avaliação	Generalista	Fiksel	Fiksel
Spiderdiagram Econcept	Spiderdiagram Econcept	Qualitativo	Baixa	Não	Ciclo de vida		Análise + Comparação	Generalista	Tischner	Tischner; Byggeth
Strategy List	Lista de Estratégias	Qualitativo	Baixa	Não	Ciclo de vida		Apoio à decisão	Generalista	Econcept	Tischner
Sustainability Circle	Sustainability Circle	Qualitativo	Média	Não	Critérios sustentabilidade		Análise + Definição de prioridades	Generalista	James	James
TCA	TCA	Quantitativo	Média	Não	Produção		Análise + Definição de prioridades	Generalista	-	Tischner
Ten Golden Rules	Ten Golden Rules	Qualitativo	Baixa	Não	-		Apoio à decisão	Customizável	Luttrupp and Karlsson	Byggeth
Tespi	Tespi	Quantitativo	Média	Sim	Ciclo de vida		Análise + Definição de prioridades	Pme's	ECOSmes	ECOSmes (www.ecosmes.net)
ToSIA	ToSIA	Quantitativo	Média	Sim	Sustentabilidade		Análise + Definição de prioridades	Fileira florestal	European Forest Institute	Lindner
Volvo's Black, Grey and White List	Volvo's Black, Grey and White List	Qualitativo	Média	Não	-		Análise + Definição de prioridades	Sector Automóvel	Volvo	Byggeth
Wheel @ D4S Redesign Approach	Diagrama @ D4S Abordagem Redesign	Qualitativo	Baixa	Não	Ciclo de vida		Definição de prioridades	Generalista BoP	D4S	Crul

ANEXO 3 | Guião da entrevista ao painel peritos

Dear

This interview is part of the PhD Design Research at the Faculty of Architecture of TU Lisbon, under the Sustainable Product Design theme, with an approach focused on the domestic wood furniture sector. The main research objective is to develop information and tools that support the design process for a sustainable product development, supplying a more practical approach to sustainable design.

The research methodology designed for this project integrates a wide literature review, a case study analysis and a survey directed to furniture companies. With this context we understand to be important the input from experts in this subject. Therefore, this small interview is directed at ecodesign and sustainable product design experts and intends to gather critical information about the main problems, and their probable solutions, which a focused approach on this sector should address. We hope to use this information as guidance in the contributions we intend to make to the design process.

You can simply reply to this e-mail, answering the questions at the bottom.

We thank you in advance for your most precious contribution and hope to count again with your support during the last phase of the research, which will be the case study data verification. Please see webpage: www.designsustentavel.org/methodology.html

Please feel free to contact me for any reason or doubt,

Best regards,

José Andrade Vicente | Designer & PhD Researcher
Telephone | 00 351 96 278 94 80

Prof. Moreira da Silva | Supervisor
Eng. Rui Frazão | Co-supervisor

www.designsustentavel.org

Q1. For a sustainable outcome, in a specific design methodology for product development in the wood furniture sector, which are the main problems you consider that we should address?
Reply:

Q2. Which are the main paths to solve those problems? What strategies should we consider?
Reply:

Q3. On a sector approach like this and for a practical evolution from ecodesign to sustainable design, which criteria do you think that the design tools should integrate so that all major sustainability issues could be addressed?
Reply:

Thank you!

ANEXO 4 | Entrevistas ao painel de peritos

Carlo Vezzoli

Q1. For a sustainable outcome, in a specific design methodology for product development in the wood furniture sector, which are the main problems you consider that we should address?

Reply:

Q2. Which are the main paths to solve those problems? What strategies should we consider?

Reply:

Q3. On a sector approach like this and for a practical evolution from ecodesign to sustainable design, which criteria do you think that the design tools should integrate so that all major sustainability issues could be addressed?

Reply:

Dear José Andrade Vicente,
the question are very wide and I don't know exactly how to reply.
In fact, I may give my contribution by highlighting to you:

1. info on a book on this issues I recently wrote in English for Springer (see attached flyers)

2. that I am coordinating a EU research called LeNS, the Learning network on sustainability, for the dissemination of design for sustainability in European and Asian university (see attached postcard)

On the web site of the project www.lens.polimi.it you may find some video of lectures in English and Italian; here below I give you the direct link to 3 lectures of mine (in Italian) on Methods and tools for sustainable product design:

. http://www.lens-intra.org/Polimi_3-3/3.3_strumenti_LCD_vezzoli_Polimi_08-09.html

. http://www.lens-intra.org/Polimi_3-4/3.4_metodo_MPDS_vezzoli_polimi_08-09.camrec.html

. [http://www.lens-intra.org/Polimi_3-](http://www.lens-intra.org/Polimi_3-5/3.5_esempio_applicazione_metodo_MPDS_vezzoli_polimi_08-09.camrec.html)

[5/3.5_esempio_applicazione_metodo_MPDS_vezzoli_polimi_08-09.camrec.html](http://www.lens-intra.org/Polimi_3-5/3.5_esempio_applicazione_metodo_MPDS_vezzoli_polimi_08-09.camrec.html)

Hope this could be helpful. let's remain in touch.

Cheers, carlo Vezzoli

Carolien Van Hemel

Q1. For a sustainable outcome, in a specific design methodology for product development in the wood furniture sector, which are the main problems you consider that we should address?

Reply:

In my opinion the main topics concern:

1. The origin of the wood used to produce the furniture. Does it come from plantages which have proven to be sustainable (f.e. FSC-label)
2. Energy needed for transport of the wood and transport of the resulting furniture
3. Eventual toxic additives to the finishing of the wood (lacker, oil) should be avoided
4. Make sure the product is well developed so the customer does not want to throw it away: it must be adorable, have a long life time and be repairable.

Q2. Which are the main paths to solve those problems? What strategies should we consider?

Reply:

See the Lifecycle Design Strategy wheel (described in: Ecodesign Empirically Explored, Carolien van Hemel, 1998, PhD-thesis Delft University of Technology, see link <http://is4ie.net/dynamic/listing.php?id=11>) . The main lifecycle design options to be applied are:

Ad 1

Lifecycle design strategy 1, Selection of low-impact materials: Option 1.2 Renewable materials and Option 1.4 Recycled materials

Ad 2

Lifecycle design strategy 2, Reduction of materials usage: Option 2.1 Reduction in weight and Option 2.2 Reduction in (transport)volume
Lifecycle design strategy 3, Optimization of distribution system: Option 4.3 Energy efficient logistics

Ad 3

Lifecycle design strategy 1, Selection of low-impact materials: Option 1.1 Cleaner (non toxic) materials

Ad 4

Lifecycle design strategy 6, Optimization of initial lifetime: Option 6.1 Reliability and durability, Option 6.2 Easy maintenance and repair, Option 6.5 Strong product-user relation

Q3. On a sector approach like this and for a practical evolution from ecodesign to sustainable design, which criteria do you think that the design tools should integrate so that all major sustainability issues could be addressed?

Reply:

- database with (1) information on toxicity of wood various finishings and (2) information on where to purchase sustainable wood or recycled wood
- inspiring examples of existing sustainable designed wood furniture all over the world

Constança Peneda

Q1. For a sustainable outcome, in a specific design methodology for product development in the wood furniture sector, which are the main problems you consider that we should address?

Reply:

Modularity
Certified wood
Clients dialogue
Imbedded energy

Q2. Which are the main paths to solve those problems? What strategies should we consider?

Reply:

Eco-design/DfS strategies
Suppliers certification
Stakeholder panels'
LCA/LCC

Q3. On a sector approach like this and for a practical evolution from ecodesign to sustainable design, which criteria do you think that the design tools should integrate so that all major sustainability issues could be addressed?

Reply:

Env.: materials & energy consumption; resource productivity; product ecological footprint
Social: client satisfaction & sustainability marketing
Econ: cost/benefit analysis; LCC

Caro Prof. José Vicente, parabéns, acho que está a fazer um bom trabalho e a dar um precioso contributo para o processo de DS em Portugal.

Do que li, e perdoe-me se erro, não vi (ainda) qualquer intervenção na área dos clientes potenciais - o stakeholder principal.

Tem alguma ideia da consciencialização/conhecimento dos compradores potenciais de mobiliário quanto ao conceito de sustentabilidade? Realizou algum inquérito ou constituiu algum painel de cidadãos, significativo, de modo a ajustar a oferta à procura, ou a fomentar a procura? Qual o seu interesse real em investir em produtos sustentáveis? Conhecerão os resultados da ferramenta "Design for Sustainability" quanto à minimização de impactes/riscos sociais e ambientais? E quanto ao seu potencial de acrescentar, ou não, valor económico à cadeia de valor do produto/ACV? Actualmente, como é que os utilizadores potenciais equacionam (ou ainda não) a utilização do serviço que o produto oferece e não tanto o produto em si? Como é que o DfS pode estimular esta indispensável mudança de atitudes?

Quais os produtos que deverão merecer atenção prioritária/os nossos produtos tradicionais, de modo a tornar os seus agentes mais competitivos e a estimular uma maior criação de riqueza? Qual o interesse real dos compradores no mobiliário sustentável? Já há certificação? Há marketers com competência nesta temática de modo a saberem valorizar este tipo de (novo) produto no mercado? Qual a relação custo benefício, produto tradicional/produto sustentável? Há um vasto leque de questões que me ponho.

Desejo-lhe um inovador trabalho.

Constança Peneda

Cristina Rocha

Q1. For a sustainable outcome, in a specific design methodology for product development in the wood furniture sector, which are the main problems you consider that we should address?

Reply:

The main sustainability questions design of wood furniture should address to my knowledge are:

- The consumption of wood produced in forests that are not managed in a sustainable way: depletion of wood and in some cases loss of biodiversity
- The use of hazardous substances to coating and preserving the wood
- Waste and emissions related to the production of board materials such as MDF
- Environmental impacts related to the transport of materials and products
- Social impacts related to the working conditions in the various life cycle stages from timber to manufacturing
- Environmental and social opportunities related to:
 - o Promoting the preservation/rehabilitation of forests
 - o Promoting fair trade
 - o Promoting the local/regional economies

Q2. Which are the main paths to solve those problems? What strategies should we consider?

Reply:

- Integration of the ecodesign/DfS strategy in the business strategy, thus involving all functions in the organization including production, purchasing, marketing, env/quality/H&S managers as well as designers of course.
- Systematic application of the well know ecodesign strategies in the design of wood furniture. This requires training, competences and ecodesign tools. Such systematic approach may be reached through the sound integration of ecodesign in the environmental or quality management systems
- A very basic rule would be the choice of wood carrying a FSC label, but also promoting the use of locally produced wood (foster local economy, reduced impact in transportation.
- Engaging with stakeholders in the value chain in order to optimize solutions.
- Establish sound ways of monitoring and communicating progress regarding the sustainability profile of products (use of indicators, environmental product declarations, ecolabels, etc.)

Q3. On a sector approach like this and for a practical evolution from ecodesign to sustainable design, which criteria do you think that the design tools should integrate so that all major sustainability issues could be addressed?

Reply:

I propose that the design criteria should include the core social responsibility subjects as described in ISO 26000 – Social Responsibility. Besides environment, these should be:

Human rights

Labour Practices

Fair operating practices

Consumer issues

Community involvement and development

To be mentioned that there is a seventh core subject which is organizational governance, and this should be included in the DfS criteria, but it has a different nature: to my understanding it would deal on the transparency and accountability of the design process itself and it is not a criterion for materials, components, functionality, etc.

If you need more details on ISO 26000 I can provide the DIS version.

Hans Van Weenen

Q1. For a sustainable outcome, in a specific design methodology for product development in the wood furniture sector, which are the main problems you consider that we should address?

Reply:

Design with reused, sustainably cultivated and sustainably extracted wood components (cellulose mei-cellulose and lignine to create wooden structures and use reused, sustainably cultivated and sustainably extracted renewable resins and/or glues to make biocomposites.

Q2. Which are the main paths to solve those problems? What strategies should we consider?

Reply:

Use nature, history and other cultures as sources of inspiration. Design on the basis of local and regional resources.

Q3. On a sector approach like this and for a practical evolution from ecodesign to sustainable design, which criteria do you think that the design tools should integrate so that all major sustainability issues could be addressed?

Reply:

Design for quality of L.I.F.E.: see my article. We should particularly be concerned about global nature, world poverty and the future.

J.C. Diehl

Q1. For a sustainable outcome, in a specific design methodology for product development in the wood furniture sector, which are the main problems you consider that we should address?

Reply:

The source of the wood. Where does it come from. Has it been grown and harvest in a sustainable manner

The (chemical) treatments and surface treatments

Reduction of material use

Q2. Which are the main paths to solve those problems? What strategies should we consider?

Reply:

Close connection and interaction with the wood suppliers

Good selection or alternatively development of more environmental sound wood treatment technologies

Q3. On a sector approach like this and for a practical evolution from ecodesign to sustainable design, which criteria do you think that the design tools should integrate so that all major sustainability issues could be addressed?

Reply:

Involving the community in the regions where the wood is coming from

Respecting and stimulating craftsmen in the wood sector

Taking care of the labour in the factories in a sustainable way

Martin Charter

Q1. For a sustainable outcome, in a specific design methodology for product development in the wood furniture sector, which are the main problems you consider that we should address?

Reply:

THERE IS NO AGREED NATIONAL OR INTERNATIONAL STANDARD

Q2. Which are the main paths to solve those problems? What strategies should we consider?

Reply:

STARTING A CONVERSTATION WITH THE

A) INTERNATIONAL STANDARDS ORGANISATION

B) PORTUGUESE NATIONAL STANDARDS BODY

C) GLOBAL/EUROPEAN/PORTUGUESE FURNITURE TRADE ASSOCIATION AND RELATED STAKEHOLDERS

Q3. On a sector approach like this and for a practical evolution from ecodesign to sustainable design, which criteria do you think that the design tools should integrate so that all major sustainability issues could be addressed?

Reply:

MOST SUSTAINABLE DESIGN IS ECO-DESIGN

ADAPTING THE '6 FOCAL AREAS OF ECO-DESIGN' DEVELOPED BY PHILIPS AND THEN ADDED SOCIAL/ETHICAL DIMENSIONS (energy efficiency, packaging, hazardous substances, weight, recycling and disposal, and lifetime reliability)

NEED TO UNDERSTAND KEY STAKEHOLDERS PERSPECTIVES OF THE DIFFERENCE BETWEEN SUSTAINABLE DESIGN AND ECO-DESIGN - MANY WILL SEE BOTH AS ENVIRONMENTAL AND OTHER MAY LOOK THE 'TRIPLE BOTTOM LINE' THERE IS A KEY ISSUE ALSO RELATED TO BRING IN SUPPLY CHAINS - AS IN MANY INSTANCES FURNITURE MAYBE DESIGN IN EUROPE AND PERHAPS PRODUCED IN ASIA

CHEERS...MARTIN CHARTER

Robin Roy

Q1. For a sustainable outcome, in a specific design methodology for product development in the wood furniture sector, which are the main problems you consider that we should address?

Reply:

Raw Materials - Sustainably managed timber; Use of recycled materials; Finishes; paints; etc.;
Timber alternatives
Transport - local sourcing
Manufacture - energy, waste, recycling, pollution
Distribution - packaging, transport mode
Reuse - take back, refurbishment, reuse, recycling

Q2. Which are the main paths to solve those problems? What strategies should we consider?

Reply:

Checklists covering the product life cycle
Green focal areas (Philips) e.g. weight reduction, eliminate hazardous substances, minimise energy use, increased recycling, reduced waste, reduction packaging
Life Cycle Analysis (only if time and resources)

Q3. On a sector approach like this and for a practical evolution from ecodesign to sustainable design, which criteria do you think that the design tools should integrate so that all major sustainability issues could be addressed?

Reply:

MET matrix (Materials, Energy, Toxic emissions against Life cycle phases)
Materials selection databases
Ecodesign Strategy Wheel (Brezet and Van Hemel, 1997)

Rui Leal

Q1. For a sustainable outcome, in a specific design methodology for product development in the wood furniture sector, which are the main problems you consider that we should address?

Reply:

In a life cycle perspective, I would say to include concern with the origin of the wood, being it easily available, being it from sustainably managed sources; minimizing the the resource use and so the material need, as well as energy needs, during manufacture; bet on good aesthetic and functional quality and durability, for a long life in use - insuring maintenance services (finishings, replacemente parts, etc.); design for easy repair and anticipate and include the repair/maintenance needs and suply this service, leting the costumer know about it; and finally, end of life, with a well set take-back service (when repairing is not possible or wanted, as a possibility to give a second life as a wood resource, being it furniture parts for repairing other furniture, or as material bulk for recycling industry - which calls the need for attention regarding the kinds of finishings and chemicals used during manufacture (glues, varnish, oils, etc.).

Q2. Which are the main paths to solve those problems? What strategies should we consider?

Reply:

To be honest, I think that a lot has already been written about this, on the main ecodesign and design for sustainability text books, for yhe last years. So I am sure that a carefull research will easily answer this question, just adapting some of the main strategies, technics and tools from other industrial sectors. But I would say that there should allways be a concern to hear the several partners and actors in the supply chain, and include them in the awareness of the problems and proposing of solutions - as they are co-responsible and interested stake holders in sustaining their/this business.

So any methodology that could include opening communication channels, discussing different points of view and needs along the product chain and life cycle, and setting simple and good information and easy participation processess should be considered and given attention. Just remember that business people, and manuaufacturers, although being used to overcome challenges, do not like nor desire to complicate their lifes/businesses!... So what you do/propose, try to make it inteligent and simple (economic in time and money...).

Q3. On a sector approach like this and for a practical evolution from ecodesign to sustainable design, which criteria do you think that the design tools should integrate so that all major sustainability issues could be addressed?

Reply:

I think that the answers I gave before partialy answer this question. Again, most ecodesign/DFS text books address this kind of issue, it is just a question of adapting them to the sector, listening to the opinion of the people in the field - wood sector - from the environment side, from the resource production side, from the economy side, from the manufacturing, and from the marketing and design side, as well as repairing side (ex: helping create/support small local workshops and craftsman, that live on this, this could be relevant social dimension of a strategy, which is often the poor cousin of the DFS approaches...). A honest and responsible communication/marketing strategy that could help to build a culture of awareness and respect for the value of the natural resources, nature and ecosystems we depend on - even as an industry! -, as Wood allows for, supported on its symbolic and material image, local, regional or global relevance, would also be an interesting approach, from the social/cultural point of view.

Stuart Walker

Q1. For a sustainable outcome, in a specific design methodology for product development in the wood furniture sector, which are the main problems you consider that we should address?

Reply:

In my view, achieving sustainable solutions requires a shift in philosophy within the systems we have developed for design and production. This entails moving towards a philosophy of design and production that includes those important values that are seen as 'problems' within our current approaches - chiefly environmental issues, social issues and equity (which sees skilled employment as a cost) and personal issues related to the development of a meaningful and enduring material culture. In other words those things that have become externalized in our current system need to be valued in internalised.

Q2. Which are the main paths to solve those problems? What strategies should we consider?

Reply:

The main strategy is to develop approaches that include far greater localization - in design for and within a context, using local material resources and developing local skilled fulfilling employment.

Q3. On a sector approach like this and for a practical evolution from ecodesign to sustainable design, which criteria do you think that the design tools should integrate so that all major sustainability issues could be addressed?

Reply:

Localization, valuing human skills, creating local employment, locally appropriate design, locally available, renewable resources in combination with selected mass produced parts.

Key references, Albert Borgmann, Peter Paul Veerbeek, John Thackara and Andrew Feenburg, you might also look at Jonathan Chapman and my own book Sustainable by Design (S. Walker, 2006)

ANEXO 5 | Introdução do inquérito ao sector

Exmo. Sr. ou Sr.ª:

Indústria X

Este [inquérito](#) tem como objectivo recolher informação crítica sobre a utilização do design no sector português do mobiliário em madeira, bem como perceber a sua relação com a sustentabilidade e está integrado na investigação de doutoramento em design na Faculdade de Arquitectura da UTL. O objectivo desta investigação é criar informação e ferramentas para ajudar os designers e industriais da área do mobiliário em madeira a desenvolver produtos mais sustentáveis (ver www.designsustentavel.org).

Tem um tempo médio de resposta de 10 minutos e a pessoa mais indicada para responder será o responsável pelo desenvolvimento de produto.

O preenchimento deste [inquérito](#) irá permitir às empresas respondentes acesso privilegiado aos resultados desta investigação. Essa participação é importante para esta investigação, para o sector e para a sua própria empresa, pois a informação aqui desenvolvida pode trazer benefícios económicos, ambientais e sociais ao sector.

Este [inquérito](#) também existe em formato papel. Pode solicitá-lo [aqui](#), ou respondendo a este e-mail, dando-nos os seus contactos.

Garantimos que toda a informação recolhida neste [inquérito](#) será tratada de forma confidencial e apenas no âmbito deste projecto de investigação.

Disponibilizamo-nos totalmente para qualquer esclarecimento,

Muito obrigado pela sua contribuição,

Melhores cumprimentos,

José Andrade Vicente
Designer | Researcher

www.designsustentavel.org

ANEXO 6 | Questionário do inquérito ao sector

SECÇÃO 1 - A EMPRESA E O DESIGN

Breve caracterização da Empresa e da sua relação com o Design.

S1. Q1. – Denominação social:

S1. Q2. – Localização (concelho):

S1. Q3. – Ano de início de actividade:

S1. Q4. – Dimensão (Pessoal ao serviço):

☐ Grande (> 250 Trabalhadores)

☐ Média (< 250 Trabalhadores)

☐ Pequena (< 50 Trabalhadores)

☐ Micro (<10 Trabalhadores)

S1. Q5. – Volume de exportações:

☐ Não exporta

☐ Até 25%

☐ Entre 26 e 50%

☐ Entre 51 e 75%

☐ Acima de 75%

S1. Q6. – Qual o principal tipo de clientes:

☐ Outras empresas produtoras

☐ Outras empresas distribuidoras

☐ Consumidor final

☐ Sector público

DESIGN SUSTENTÁVEL NA INDÚSTRIA DE MOBILIÁRIO

S1. Q7. – O recurso ao design é realizado por:

- ☐ Empresa de design (externa)
- ☐ Designer (externo)
- ☐ Architecta(o) (externo)
- ☐ Direcção/administração
- ☐ Designer (interno)
- ☐ Outro colaborador (interno)
- ☐ Não são utilizados serviços de design

S1. Q8. – O design é utilizado para:

- ☐ Apoio à definição estratégica
- ☐ Desenvolvimento de produto
- ☐ Refinamento formal do produto
- ☐ Comunicação, imagem e grafismo
- ☐ Ambientes e stands

S1. Q9. – Na sua opinião o design é uma ferramenta importante para (indique as três mais importantes):

- ☐ Investigação e desenvolvimento
- ☐ Alinhar pelos produtos da concorrência
- ☐ Criar produtos inovadores
- ☐ Criar produtos apelativos
- ☐ Apoio à entrada em novos mercados
- ☐ Aumento da eficiência de produção
- ☐ Adequação às exigências dos consumidores
- ☐ Adequação a normas e legislação
- ☐ Redução do impacte ambiental

Outra:

Breve caracterização dos processos de design utilizados na empresa no âmbito do desenvolvimento de produtos.

S2. Q1. – Com que regularidade a sua empresa utiliza o design no desenvolvimento de produtos?

- ☐ Raramente
- ☐ Com pouca frequência
- ☐ Regularmente
- ☐ Sistemáticamente

S2. Q2. – Quem é o responsável pelo processo de desenvolvimento de produtos?

- ☐ Administrador / Gerente
- ☐ Director de Produção
- ☐ Director de Marketing
- ☐ Engenheira (o)
- ☐ Designer
- ☐ Arquitecta (o)
- ☐ Desenhador

Outra

S2. Q3. – O processo de desenvolvimento de produtos é feito com base num documento escrito onde estejam definidas as várias fases do design?

- ☐ Sim, criado na empresa com base em conhecimento interno
- ☐ Sim, com base em normas
- ☐ Não, não existe documento escrito

DESIGN SUSTENTÁVEL NA INDÚSTRIA DE MOBILIÁRIO

S2. Q4. – Não existindo um documento escrito que guie o processo de desenvolvimento de produtos, qual destas descrições melhor define o processo na sua empresa?

☐ Baseado na experiência do responsável pelo D.P.

☐ Baseado em experiências passadas

☐ Baseado na metodologia da empresa de design/designer externa/o

Outra

S2. Q5. – Em que altura do processo de desenvolvimento de produtos é utilizado o design?

- ☐ Fase de planificação e definição (brief)
- ☐ Fase de conceito
- ☐ Fase de corporização e desenvolvimento
- ☐ Fase de detalhe e prototipagem
- ☐ Fase de acompanhamento da produção
- ☐ Só no final, para aprimoramento formal

S2. Q6. – Há envolvimento das partes interessadas no processo de desenvolvimento de produto?

- ☐ Não
- ☐ Sim, dos clientes
- ☐ Sim, dos fornecedores
- ☐ Sim, dos trabalhadores
- ☐ Sim, das comunidades locais
- ☐ Sim, de organizações industriais e de comércio
- ☐ Sim, de organizações não governamentais
- ☐ Sim, de universidades e centros tecnológicos e de investigação
- ☐ Sim, de instituições governamentais
- ☐ Sim, de todas acima

S2. Q7. – Sente necessidade de instrumentos que o ajudem a lidar e integrar os critérios de desenvolvimento de produto?

☐ Sim

☐ Não

DESIGN SUSTENTÁVEL NA INDÚSTRIA DE MOBILIÁRIO

S2. Q8. – No processo de desenvolvimento de produtos que critérios são tidos em consideração?

- ☐ Formais
- ☐ Funcionais
- ☐ Estéticos
- ☐ Custos
- ☐ Ergonómicos
- ☐ Qualidade e origem dos Materiais
- ☐ Facilidade de produção
- ☐ Facilidade de comercialização
- ☐ Facilidade de manutenção
- ☐ Reciclabilidade
- ☐ Reutilização
- ☐ Ambientais
- ☐ Responsabilidade social
- ☐ Sustentabilidade

Outro

DESIGN SUSTENTÁVEL NA INDÚSTRIA DE MOBILIÁRIO

S2. Q9. – Para apoiar o processo de desenvolvimento de produtos existem várias técnicas e ferramentas. Indique quais as que conhece e quais as que são utilizadas na empresa:

	Não conheço	Conheço mas não utilizo	Utilizo
Técnicas de desenho	jñ	jñ	jñ
Técnicas de apoio à criatividade (Brainstorm, Morphological Box)	jñ	jñ	jñ
Computer Aided Design (CAD)	jñ	jñ	jñ
Computer Aided Manufacturing (CAM)	jñ	jñ	jñ
Computer Aided Engineering (CAE)	jñ	jñ	jñ
Avaliação de ciclo de vida	jñ	jñ	jñ
Análise MIPS	jñ	jñ	jñ
Matriz MET	jñ	jñ	jñ
Listas de verificação (Checklists)	jñ	jñ	jñ
Regras de ouro (Rules of thumb)	jñ	jñ	jñ
Roda LiDS (Lifecycle Design Strategies Wheel)	jñ	jñ	jñ
Análise ABC	jñ	jñ	jñ
Matriz Ecodesign	jñ	jñ	jñ
CED (Cumulated Energy Demand)	jñ	jñ	jñ
Life Cycle Costing	jñ	jñ	jñ
Listas de estratégias	jñ	jñ	jñ
Análise SWOT	jñ	jñ	jñ
Análise BCG	jñ	jñ	jñ
Benchmarking	jñ	jñ	jñ

SECÇÃO 3 - A SUSTENTABILIDADE E O DESIGN

Caracterização da atitude da empresa perante as questões da sustentabilidade (entendida como o equilíbrio entre o desenvolvimento económico, ambiental e social para permitir às gerações presente e futuras atingirem o seu potencial).

S3. Q1. - Como classificaria a sensibilidade da sua empresa para com todos os problemas relacionados com sustentabilidade (ambientais, sociais e económicos)?

☐ Nada sensível

☐ Pouco sensível

☐ Sensível

☐ Muito sensível

S3. Q2. – Utiliza alguma norma ambiental da família ISO 14000 ou sistema de gestão ambiental EMAS?

☐ Sim

☐ Pretendo usar

☐ Não uso, nem pretendo usar

☐ Não conheço

Se respondeu sim ou que pretende usar, por favor especifique:

DESIGN SUSTENTÁVEL NA INDÚSTRIA DE MOBILIÁRIO

S3. Q3. – Que acções promove a sua empresa para reduzir o impacte ambiental da sua actividade?

- ☐ Selecção de materiais de baixo impacte ambiental
- ☐ Optimização do uso de materiais e recursos
- ☐ Optimização das técnicas de produção
- ☐ Redução de desperdícios e resíduos
- ☐ Optimização do sistema de distribuição
- ☐ Design para fácil manutenção
- ☐ Design para a durabilidade.
- ☐ Design para a desmontagem
- ☐ Design para a reutilização e re-fabricação
- ☐ Design para a reciclagem
- ☐ Design para a eliminação segura

Outra:

S3. Q4. – Utiliza alguma norma de responsabilidade social (SA8000, NP4469 ou outra)?

- ☐ Sim
- ☐ Pretendo usar
- ☐ Não uso, nem pretendo usar
- ☐ Não conheço

Se respondeu sim ou que pretende usar, por favor especifique:

S3. Q5. – Utiliza algum indicador de desempenho de responsabilidade social (GRI G3 ou outro)?

- ☐ Sim
- ☐ Pretendo usar
- ☐ Não uso, nem pretendo usar
- ☐ Não conheço

Se respondeu sim ou que pretende usar, por favor especifique:

DESIGN SUSTENTÁVEL NA INDÚSTRIA DE MOBILIÁRIO

S3. Q6. – No âmbito da responsabilidade social, como classificaria os seguintes aspectos para o sector do mobiliário?

	Muito relevante	Relevante	Irrelevante
Não discriminação e igualdade de géneros	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Liberdade de associação e negociação colectiva	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tempo e horários de trabalho	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Estabilidade de emprego	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Remuneração dos empregados	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Saúde, higiene e segurança no trabalho	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Formação profissional e valorização pessoal	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Seleção e avaliação de fornecedores mediante critérios de sustentabilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Respeito pela propriedade intelectual e industrial	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Inovação tecnológica em prol do desenvolvimento sustentável	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Apoio e envolvimento das comunidades locais	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Informação sobre conteúdo utilização e manutenção dos produtos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Outro:	<input type="text"/>		

S3. Q7. - Como classificaria a disponibilidade da sua empresa para melhorar o seu desempenho de sustentabilidade através da actividade do design ?

☐ Nada disponível

☐ Pouco disponível

☐ Disponível

☐ Muito disponível

DESIGN SUSTENTÁVEL NA INDÚSTRIA DE MOBILIÁRIO

S3. Q8. – Na sua opinião, qual seria a melhor forma para incorporar, na empresa, o conhecimento necessário para introduzir essas melhorias?

- ☐ Através de formação do pessoal
- ☐ Através de apresentação de casos de estudo
- ☐ Através de consultoria externa
- ☐ Através da contratação de pessoal especializado
- ☐ Delegando na empresa/designer externo

Outra:

S3. Q9. – Na sua opinião, qual seria a melhor forma de pôr em prática essas melhorias?

- ☐ Através de projecto de demonstração
- ☐ Através de manual de procedimentos da empresa
- ☐ Através de manual sectorial
- ☐ Delegando na empresa/designer externo

Outra:

CONCLUSÃO

Terminou o preenchimento do inquérito.

Muito obrigado pela sua participação!

Caso deseje deixar algum comentário final:

Caso deseje receber informação sobre os resultados deste projecto, deixe aqui o seu contacto :

Nome:

E-mail:

Outro contacto:



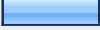
ANEXO 7 | Resultados do inquérito ao sector

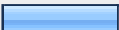


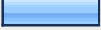
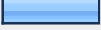
DESIGN SUSTENTÁVEL NA INDÚSTRIA DE MOBILIÁRIO


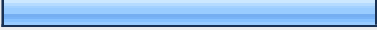
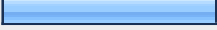

1. S1. Q1. – Denominação social:		
		Response Count
		66
	<i>answered question</i>	66
	<i>skipped question</i>	0








2. S1. Q2. – Localização (concelho):		
		Response Count
		66
	<i>answered question</i>	66
	<i>skipped question</i>	0

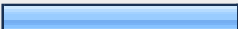

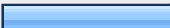
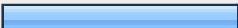
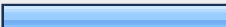
3. S1. Q3. – Ano de início de actividade:		
		Response Count
		62
	<i>answered question</i>	62
	<i>skipped question</i>	4

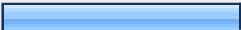

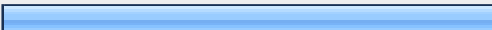
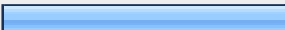
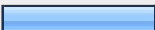
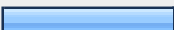
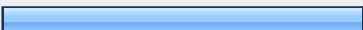


4. S1. Q4. – Dimensão (Pessoal ao serviço):			
		Response Percent	Response Count
Grande (> 250 Trabalhadores)		0.0%	0
Média (< 250 Trabalhadores)		27.7%	18
Pequena (< 50 Trabalhadores)		56.9%	37
Micro (<10 Trabalhadores)		15.4%	10
		<i>answered question</i>	65
		<i>skipped question</i>	1




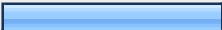
5. S1. Q5. – Volume de exportações:			
		Response Percent	Response Count
Não exporta		18.5%	12
Até 25%		35.4%	23
Entre 26 e 50%		15.4%	10
Entre 51 e 75%		15.4%	10
Acima de 75%		15.4%	10
answered question			65
skipped question			1

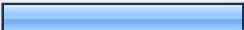



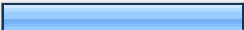


6. S1. Q6. – Qual o principal tipo de clientes:			
		Response Percent	Response Count
Outras empresas produtoras		1.6%	1
Outras empresas distribuidoras		61.9%	39
Consumidor final		34.9%	22
Sector público		1.6%	1
answered question			63
skipped question			3




7. S1. Q7. – O recurso ao design é realizado por:			
		Response Percent	Response Count
Empresa de design (externa)		4.6%	3
Designer (externo)		10.8%	7
Arquitecta(o) (externo)		3.1%	2
Direcção/administração		18.5%	12
Designer (interno)		47.7%	31
Outro colaborador (interno)		12.3%	8
Não são utilizados serviços de design		3.1%	2
		answered question	65
		skipped question	1


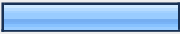

8. S1. Q8. – O design é utilizado para:			
		Response Percent	Response Count
Apoio à definição estratégica		38.7%	24
Desenvolvimento de produto		82.3%	51
Refinamento formal do produto		27.4%	17
Comunicação, imagem e grafismo		38.7%	24
Ambientes e stands		37.1%	23
		answered question	62
		skipped question	4

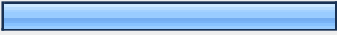



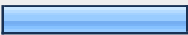

9. S1. Q9. – Na sua opinião o design é uma ferramenta importante para (indique as três mais importantes):			
		Response Percent	Response Count
Investigação e desenvolvimento		39.1%	25
Alinhar pelos produtos da concorrência		4.7%	3
Criar produtos inovadores		81.3%	52
Criar produtos apelativos		46.9%	30
Apoio à entrada em novos mercados		25.0%	16
Aumento da eficiência de produção		28.1%	18
Adequação às exigências dos consumidores		59.4%	38
Adequação a normas e legislação		3.1%	2
Redução do impacte ambiental		14.1%	9
Outra:			0
		answered question	64
		skipped question	2




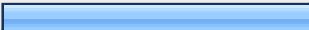





10. S2. Q1. – Com que regularidade a sua empresa utiliza o design no desenvolvimento de produtos?			
		Response Percent	Response Count
Raramente		8.2%	5
Com pouca frequência		13.1%	8
Regularmente		42.6%	26
Sistematicamente		36.1%	22
		answered question	61
		skipped question	5

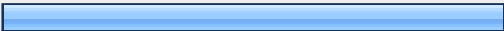

11. S2. Q2. – Quem é o responsável pelo processo de desenvolvimento de produtos?			
		Response Percent	Response Count
Administrador / Gerente		39.3%	24
Director de Produção		4.9%	3
Director de Marketing		3.3%	2
Engenheira (o)		1.6%	1
Designer		39.3%	24
Arquitecta (o)		3.3%	2
Desenhador		8.2%	5
Outra			2
		answered question	61
		skipped question	5

12. S2. Q3. – O processo de desenvolvimento de produtos é feito com base num documento escrito onde estejam definidas as várias fases do design?			
		Response Percent	Response Count
Sim, criado na empresa com base em conhecimento interno		54.1%	33
Sim, com base em normas		8.2%	5
Não, não existe documento escrito		37.7%	23
		answered question	61
		skipped question	5

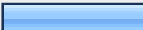


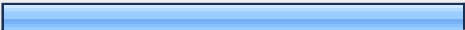
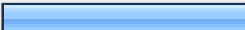
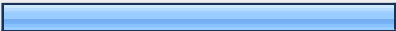
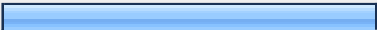
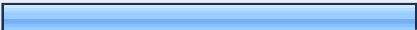
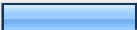


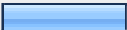

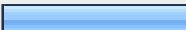
13. S2. Q4. – Não existindo um documento escrito que guie o processo de desenvolvimento de produtos, qual destas descrições melhor define o processo na sua empresa?			
		Response Percent	Response Count
Baseado na experiência do responsável pelo D.P.		57.9%	22
Baseado em experiências passadas		28.9%	11
Baseado na metodologia da empresa de design/designer externa/o		13.2%	5
		Outra	2
		answered question	38
		skipped question	28

14. S2. Q5. – Em que altura do processo de desenvolvimento de produtos é utilizado o design?			
		Response Percent	Response Count
Fase de planificação e definição (brief)		55.0%	33
Fase de conceito		50.0%	30
Fase de corporização e desenvolvimento		35.0%	21
Fase de detalhe e prototipagem		31.7%	19
Fase de acompanhamento da produção		30.0%	18
Só no final, para aprimoramento formal		5.0%	3
		answered question	60
		skipped question	6

15. S2. Q6. – Há envolvimento das partes interessadas no processo de desenvolvimento de produto?			
		Response Percent	Response Count
Não		14.8%	9
Sim, dos clientes		55.7%	34
Sim, dos fornecedores		19.7%	12
Sim, dos trabalhadores		50.8%	31
Sim, das comunidades locais		1.6%	1
Sim, de organizações industriais e de comércio		1.6%	1
Sim, de organizações não governamentais		1.6%	1
Sim, de universidades e centros tecnológicos e de investigação		3.3%	2
Sim, de instituições governamentais		0.0%	0
Sim, de todas acima		1.6%	1
		answered question	61
		skipped question	5

16. S2. Q7. – Sente necessidade de instrumentos que o ajudem a lidar e integrar os critérios de desenvolvimento de produto?			
		Response Percent	Response Count
Sim		83.1%	49
Não		16.9%	10
		answered question	59
		skipped question	7





17. S2. Q8. – No processo de desenvolvimento de produtos que critérios são tidos em consideração?

		Response Percent	Response Count
Formais		23.3%	14
Funcionais		76.7%	46
Estéticos		76.7%	46
Custos		76.7%	46
Ergonômicos		40.0%	24
Qualidade e origem dos Materiais		65.0%	39
Facilidade de produção		61.7%	37
Facilidade de comercialização		68.3%	41
Facilidade de manutenção		21.7%	13
Reciclabilidade		10.0%	6
Reutilização		11.7%	7
Ambientais		20.0%	12
Responsabilidade social		15.0%	9
Sustentabilidade		30.0%	18
Outro			0
answered question			60
skipped question			6

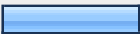
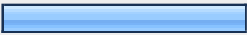
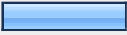
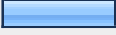
18. S2. Q9. – Para apoiar o processo de desenvolvimento de produtos existem várias técnicas e ferramentas. Indique quais as que conhece e quais as que são utilizadas na empresa:

	Não conheço	Conheço mas não utilizo	Utilizo	Response Count
Técnicas de desenho	3.5% (2)	12.3% (7)	84.2% (48)	57
Técnicas de apoio à criatividade (Brainstorm, Morphological Box)	46.2% (24)	28.8% (15)	25.0% (13)	52
Computer Aided Design (CAD)	10.9% (6)	21.8% (12)	67.3% (37)	55
Computer Aided Manufacturing (CAM)	25.5% (13)	39.2% (20)	35.3% (18)	51
Computer Aided Engineering (CAE)	40.0% (20)	48.0% (24)	12.0% (6)	50
Avaliação de ciclo de vida	33.3% (18)	50.0% (27)	16.7% (9)	54
Análise MIPS	78.0% (39)	20.0% (10)	2.0% (1)	50
Matriz MET	70.8% (34)	27.1% (13)	2.1% (1)	48
Listas de verificação (Checklists)	37.3% (19)	27.5% (14)	35.3% (18)	51
Regras de ouro (Rules of thumb)	49.0% (24)	30.6% (15)	20.4% (10)	49
Roda LiDS (Lifecycle Design Strategies Wheel)	73.5% (36)	22.4% (11)	4.1% (2)	49
Análise ABC	46.0% (23)	40.0% (20)	14.0% (7)	50
Matriz Ecodesign	72.0% (36)	28.0% (14)	0.0% (0)	50
CED (Cumulated Energy Demand)	78.0% (39)	22.0% (11)	0.0% (0)	50
Life Cycle Costing	62.0% (31)	34.0% (17)	4.0% (2)	50
Listas de estratégias	43.1% (22)	37.3% (19)	19.6% (10)	51
Análise SWOT	39.6% (21)	35.8% (19)	24.5% (13)	53
Análise BCG	64.0% (32)	28.0% (14)	8.0% (4)	50
Benchmarking	44.2% (23)	28.8% (15)	26.9% (14)	52
	answered question			58
	skipped question			8



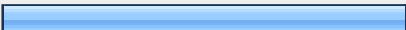
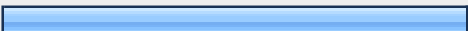
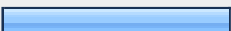
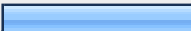
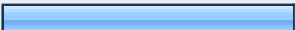
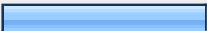

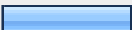

19. S3. Q1. - Como classificaria a sensibilidade da sua empresa para com todos os problemas relacionados com sustentabilidade (ambientais, sociais e económicos)?





		Response Percent	Response Count
Nada sensível		4.1%	2
Pouco sensível		10.2%	5
Sensível		73.5%	36
Muito sensível		12.2%	6
		answered question	49
		skipped question	17


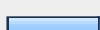
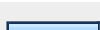
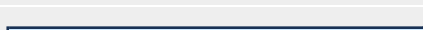
20. S3. Q2. – Utiliza alguma norma ambiental da família ISO 14000 ou sistema de gestão ambiental EMAS?

		Response Percent	Response Count
Sim		22.0%	11
Pretendo usar		40.0%	20
Não uso, nem pretendo usar		20.0%	10
Não conheço		18.0%	9
Se respondeu sim ou que pretende usar, por favor especifique:			6
		answered question	50
		skipped question	16

21. S3. Q3. – Que acções promove a sua empresa para reduzir o impacte ambiental da sua actividade?

		Response Percent	Response Count
Seleccção de materiais de baixo impacte ambiental		52.1%	25
Optimização do uso de materiais e recursos		75.0%	36
Optimização das técnicas de produção		66.7%	32
Redução de desperdícios e resíduos		77.1%	37
Optimização do sistema de distribuição		37.5%	18
Design para fácil manutenção		31.3%	15
Design para a durabilidade.		47.9%	23
Design para a desmontagem		33.3%	16
Design para a reutilização e re-fabricação		20.8%	10
Design para a reciclagem		20.8%	10
Design para a eliminação segura		14.6%	7
Outra:			0
		<i>answered question</i>	48
		<i>skipped question</i>	18


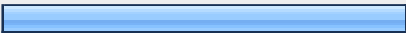
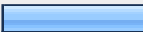
22. S3. Q4. – Utiliza alguma norma de responsabilidade social (SA8000, NP4469 ou outra)?			
		Response Percent	Response Count
Sim		5.9%	3
Pretendo usar		11.8%	6
Não uso, nem pretendo usar		17.6%	9
Não conheço		64.7%	33
Se respondeu sim ou que pretende usar, por favor especifique:			0
answered question			51
skipped question			15

23. S3. Q5. – Utiliza algum indicador de desempenho de responsabilidade social (GRI G3 ou outro)?			
		Response Percent	Response Count
Sim		2.1%	1
Pretendo usar		14.6%	7
Não uso, nem pretendo usar		14.6%	7
Não conheço		68.8%	33
Se respondeu sim ou que pretende usar, por favor especifique:			0
answered question			48
skipped question			18

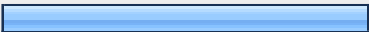




24. S3. Q6. – No âmbito da responsabilidade social, como classificaria os seguintes aspectos para o sector do mobiliário?

	Muito relevante	Relevante	Irrelevante	Response Count
Não discriminação e igualdade de géneros	29.5% (13)	54.5% (24)	15.9% (7)	44
Liberdade de associação e negociação colectiva	20.0% (9)	60.0% (27)	20.0% (9)	45
Tempo e horários de trabalho	46.8% (22)	48.9% (23)	4.3% (2)	47
Estabilidade de emprego	61.7% (29)	38.3% (18)	0.0% (0)	47
Remuneração dos empregados	59.6% (28)	40.4% (19)	0.0% (0)	47
Saúde, higiene e segurança no trabalho	68.1% (32)	31.9% (15)	0.0% (0)	47
Formação profissional e valorização pessoal	68.1% (32)	29.8% (14)	2.1% (1)	47
Seleção e avaliação de fornecedores mediante critérios de sustentabilidade	34.8% (16)	58.7% (27)	6.5% (3)	46
Respeito pela propriedade intelectual e industrial	63.0% (29)	32.6% (15)	4.3% (2)	46
Inovação tecnológica em prol do desenvolvimento sustentável	41.3% (19)	56.5% (26)	2.2% (1)	46
Apoio e envolvimento das comunidades locais	17.4% (8)	65.2% (30)	17.4% (8)	46
Informação sobre conteúdo utilização e manutenção dos produtos	28.3% (13)	67.4% (31)	4.3% (2)	46
Outro:				0
	answered question			47
	skipped question			19

25. S3. Q7. - Como classificaria a disponibilidade da sua empresa para melhorar o seu desempenho de sustentabilidade através da actividade do design ?

		Response Percent	Response Count
Nada disponível		0.0%	0
Pouco disponível		10.4%	5
Disponível		66.7%	32
Muito disponível		22.9%	11
		answered question	48
		skipped question	18

26. S3. Q8. – Na sua opinião, qual seria a melhor forma para incorporar, na empresa, o conhecimento necessário para introduzir essas melhorias?

		Response Percent	Response Count
Através de formação do pessoal		60.4%	29
Através de apresentação de casos de estudo		10.4%	5
Através de consultoria externa		14.6%	7
Através da contratação de pessoal especializado		6.3%	3
Delegando na empresa/designer externo		8.3%	4
Outra:			2
		answered question	48
		skipped question	18

27. S3. Q9. – Na sua opinião, qual seria a melhor forma de pôr em prática essas melhorias?			
		Response Percent	Response Count
Através de projecto de demonstração	<div><div></div></div>	50.0%	24
Através de manual de procedimentos da empresa	<div><div></div></div>	20.8%	10
Através de manual sectorial	<div><div></div></div>	18.8%	9
Delegando na empresa/designer externo	<div><div></div></div>	10.4%	5
Outra:			1
		answered question	48
		skipped question	18

28. Caso deseje deixar algum comentário final:		
		Response Count
		2
		answered question
		2
		skipped question
		64

29. Caso deseje receber informação sobre os resultados deste projecto, deixe aqui o seu contacto :			
		Response Percent	Response Count
Nome:	<div><div></div></div>	97.6%	40
E-mail:	<div><div></div></div>	100.0%	41
Outro contacto:	<div><div></div></div>	36.6%	15
		answered question	41
		skipped question	25

ANEXO 8 | Apresentação do Workshop



INVESTIGAÇÃO

“Contributos para uma Metodologia de Design Sustentável Aplicada à Indústria do Mobiliário: O Caso Português”

Orientador: Prof. Moreira da Silva
Co-Orientador: Eng. Rui Frazão

FA-UTL
FCT

1

WORKSHOP

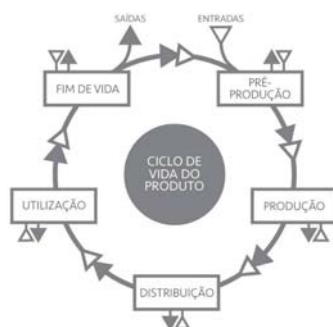
DESIGN SUSTENTÁVEL
A INCLUSÃO DE CRITÉRIOS SOCIAIS

INVESTIGAÇÃO

Produção e Consumo Sustentável

Design + Sustentabilidade + Mobiliário

Ferramentas / Informação



1

WORKSHOP

DESIGN SUSTENTÁVEL
A INCLUSÃO DE CRITÉRIOS SOCIAIS

INVESTIGAÇÃO

Sector Mobiliário em Portugal

Empresas – c. 2 500

Micro – 27%
Pequena – 42%
Média – 24%
Grande – 7%

Trabalhadores – c. 34 000

V. Vendas – 950 M€

Imp – 545 M€ vs Exp – 825 M€

Mob. Doméstico – 60%

Mob. Escritório – 12%

Mob. Cozinha – 9%

Cadeiras – 7%

Componentes – 12%

Dados AIMMP 2008 e EGP 2006

1

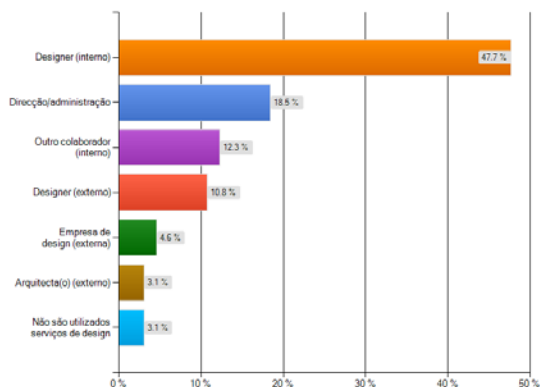
WORKSHOP

DESIGN SUSTENTÁVEL
A INCLUSÃO DE CRITÉRIOS SOCIAIS

INVESTIGAÇÃO

Sector Mobiliário

Serviços de design



Dados Inquérito DS 2009

1

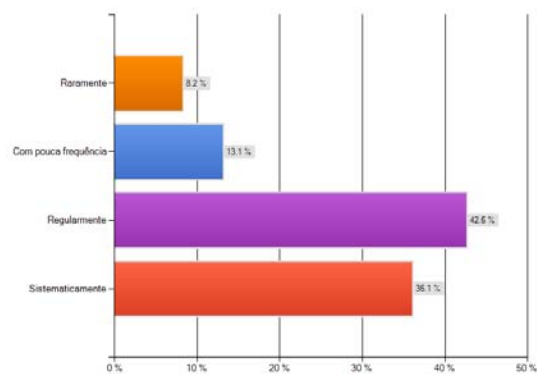
WORKSHOP

DESIGN SUSTENTÁVEL
A INCLUSÃO DE CRITÉRIOS SOCIAIS

INVESTIGAÇÃO

Sector Mobiliário

Frequência de uso de serviços de design



Dados Inquérito DS 2009

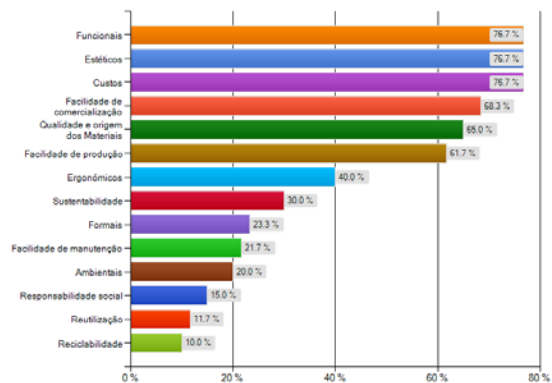
WORKSHOP

DESIGN SUSTENTÁVEL
A INCLUSÃO DE CRITÉRIOS SOCIAIS

INVESTIGAÇÃO

Sector Mobiliário

Critérios ponderados no DP



Dados Inquérito DS 2009

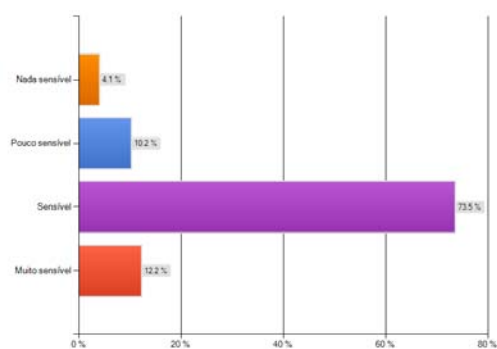
WORKSHOP

DESIGN SUSTENTÁVEL
A INCLUSÃO DE CRITÉRIOS SOCIAIS

INVESTIGAÇÃO

Sector Mobiliário

Sensibilidade para sustentabilidade



Dados Inquérito DS 2009

1

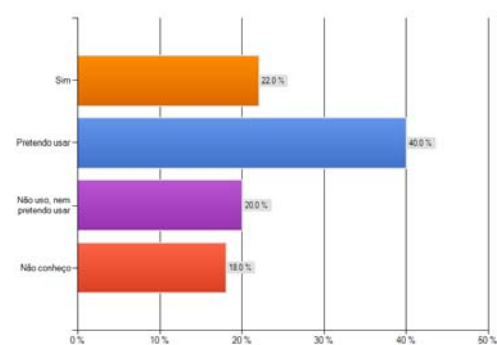
WORKSHOP

DESIGN SUSTENTÁVEL
A INCLUSÃO DE CRITÉRIOS SOCIAIS

INVESTIGAÇÃO

Sector Mobiliário

Normas Ambientais



Dados Inquérito DS 2009

1

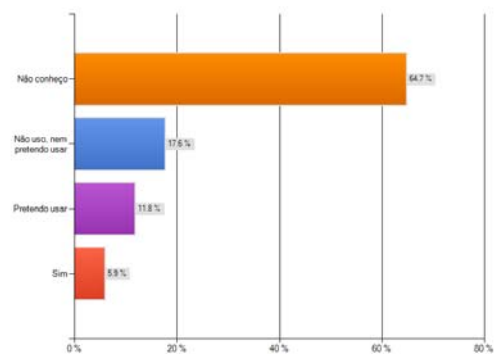
WORKSHOP

DESIGN SUSTENTÁVEL
A INCLUSÃO DE CRITÉRIOS SOCIAIS

INVESTIGAÇÃO

Sector Mobiliário

Normas de Responsabilidade Social



Dados Inquérito DS 2009

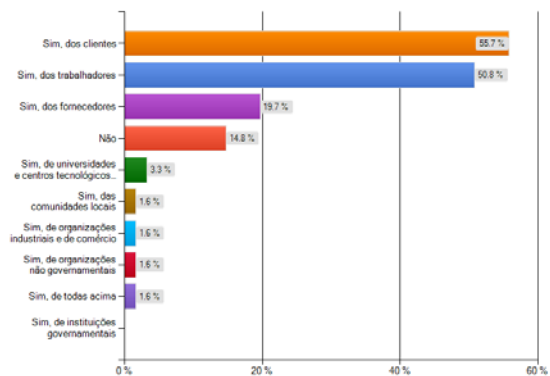
WORKSHOP

DESIGN SUSTENTÁVEL
A INCLUSÃO DE CRITÉRIOS SOCIAIS

INVESTIGAÇÃO

Sector Mobiliário

Envolvimento de partes interessadas no DP



Dados Inquérito DS 2009

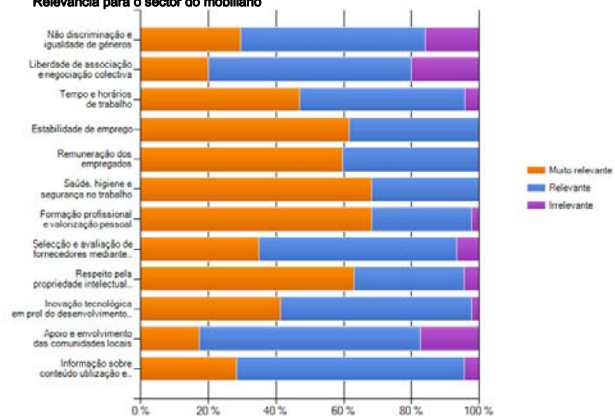
WORKSHOP

DESIGN SUSTENTÁVEL
A INCLUSÃO DE CRITÉRIOS SOCIAIS

INVESTIGAÇÃO

Sector Mobiliário

Relevância para o sector do mobiliário



Dados Inquérito DS 2009

1

WORKSHOP

DESIGN SUSTENTÁVEL
A INCLUSÃO DE CRITÉRIOS SOCIAIS

TOOLKIT

SDf TOOLKIT

Ferramentas de Design Sustentável
para o Sector do Mobiliário

#1 LISTA DE PRIORIDADES

#2 LISTA DE VERIFICAÇÃO

#3 MATRIZ 3 E's

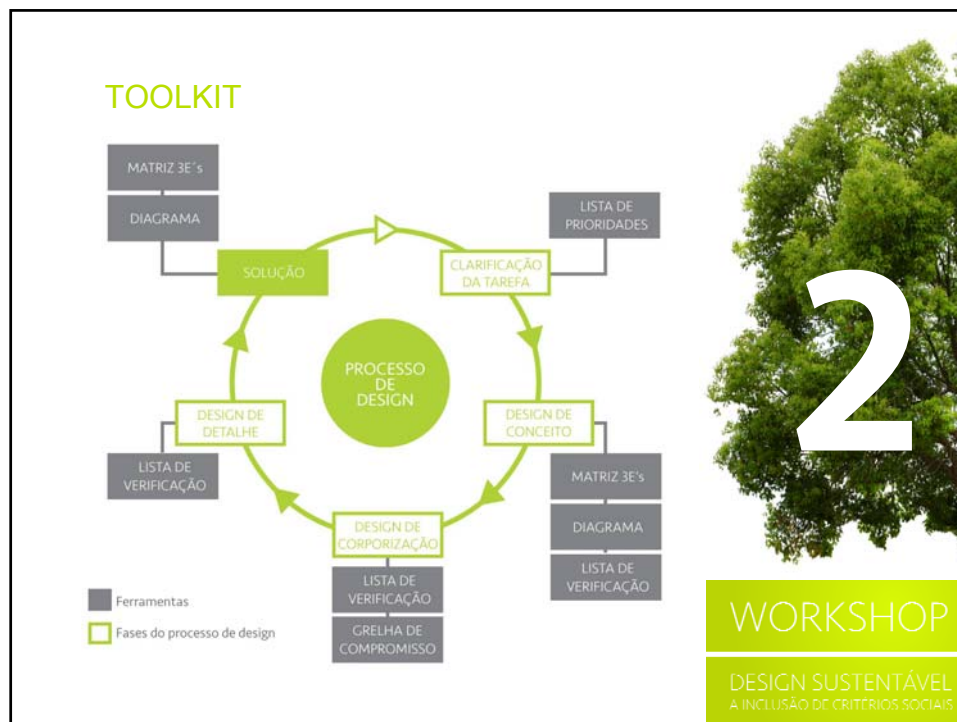
#4 DIAGRAMA DE REDE

#5 TABELA DE COMPROMISSOS

2

WORKSHOP

DESIGN SUSTENTÁVEL
A INCLUSÃO DE CRITÉRIOS SOCIAIS



WORKSHOP

Problema

Design Sustentável

Disparidade entre informação ambiental e social

3

WORKSHOP

DESIGN SUSTENTÁVEL
A INCLUSÃO DE CRITÉRIOS SOCIAIS

WORKSHOP

Objectivos

Definir estratégias e seus critérios na área da responsabilidade social

- relevantes para o sector
- que o designer pode influenciar

3

WORKSHOP

DESIGN SUSTENTÁVEL
A INCLUSÃO DE CRITÉRIOS SOCIAIS

INFORMAÇÃO DE BASE



UN Global Compact



Indicadores GRI G3



SA8000



S-LCA



AA1000



NP-4469



International
Organization for
Standardization

ISO 26000

4

WORKSHOP

DESIGN SUSTENTÁVEL
A INCLUSÃO DE CRITÉRIOS SOCIAIS

INFORMAÇÃO DE BASE

CATEGORIAS NA ISO 26000

Direitos Humanos

Práticas Laborais

Práticas Operacionais

Consumidor

Desenvolvimento da Sociedade

(Governo da organização + Ambiente)



4

WORKSHOP

DESIGN SUSTENTÁVEL
A INCLUSÃO DE CRITÉRIOS SOCIAIS

INFORMAÇÃO DE BASE

Direitos Humanos

- Situação de risco do direitos humanos
- Discriminação
- Direitos civis e políticos
- Direitos económicos, sociais e culturais
- Direitos fundamentais no trabalho



4

WORKSHOP

DESIGN SUSTENTÁVEL
A INCLUSÃO DE CRITÉRIOS SOCIAIS

INFORMAÇÃO DE BASE

Práticas Laborais

- Emprego e relações de emprego
- Condições de trabalho e segurança social
- Diálogo social
- Higiene, saúde e segurança no trabalho
- Desenvolvimento humano e formação



4

WORKSHOP

DESIGN SUSTENTÁVEL
A INCLUSÃO DE CRITÉRIOS SOCIAIS

INFORMAÇÃO DE BASE

Práticas Operacionais

- Anti-corrupção
- Competição justa
- Promover resp. social na esfera de influência
- Respeitar direitos de propriedade



4

WORKSHOP

DESIGN SUSTENTÁVEL
A INCLUSÃO DE CRITÉRIOS SOCIAIS

INFORMAÇÃO DE BASE

Consumidor

- Comunicação e marketing responsável
- Saúde e segurança do consumidor
- Serviços de pós venda
- Educação e sensibilização



4

WORKSHOP

DESIGN SUSTENTÁVEL
A INCLUSÃO DE CRITÉRIOS SOCIAIS

INFORMAÇÃO DE BASE

Desenvolvimento da Sociedade

- Envolvimento da comunidade
- Educação e cultura
- Criação de emprego e desenv. de competências
- Criação de riqueza
- Saúde
- Investimento social



4

WORKSHOP

DESIGN SUSTENTÁVEL
A INCLUSÃO DE CRITÉRIOS SOCIAIS

ANEXO 9 | SDf Toolkit (versão final)

PROJECTO

EMPRESA

DESIGNER(S)

DESCRIÇÃO

INTRODUÇÃO

OBJECTIVOS

Este conjunto de ferramentas (toolkit) para designers (e restante equipa) foi pensado para ser utilizado no processo de desenvolvimento de produto e foi criado com o objectivo de sistematizar informação de design sustentável de forma prática e aplicável nas empresas portuguesas do sector do mobiliário. SDf = design sustentável para mobiliário (En). Este toolkit tem por base um trabalho de recolha, análise e cruzamento de informação relevante sobre o sector do mobiliário português, sobre os seus produtos e respectivos ciclos de vida, sobre os princípios que definem a sustentabilidade e as suas implicações na actividade do design, daí o termo design sustentável.

COMO FUNCIONA?

Este toolkit é composto por 5 ferramentas qualitativas, de baixa complexidade e que exigem um tempo de aplicação pouco elevado. Estas ferramentas servem para analisar as soluções/produtos no âmbito da sustentabilidade e para comparar diferentes soluções/produtos. Servem também para apoiar a definição de prioridades e as tomadas de decisão ao longo do processo, de acordo com as principais estratégias de design e de forma a que seja possível desenvolver produtos com um menor impacto ambiental e social sem reduzir o proveito económico.

O toolkit está organizado de forma a se integrar no processo de design e desenvolvimento de produto sem ser necessário que a empresa realize alterações significativas no seu modo de funcionamento, sendo aconselhada a utilização de determinadas ferramentas em fases específicas do ciclo de design e desenvolvimento do produto (Fig. 1).

FERRAMENTAS

#1 - Lista de Prioridades

Esta ferramenta (pág. 4) reúne as 18 estratégias de design (que são aprofundadas na ferramenta #2) para que a equipa de

desenvolvimento de produto, em conjunto com a gestão de topo, defina quais as estratégias de design prioritárias. Deve ser utilizada de forma integrada com o planeamento estratégico da empresa.

#2 - Lista de Verificação

Ferramenta (pág. 5- 7) que apresenta uma listagem de critérios relevantes para cada estratégia de design. Serve para verificar a correcta integração das diferentes estratégias. Pode ser utilizada pela equipa de desenvolvimento de produto em diferentes fases do processo (ver fig.1) e de acordo com as prioridades definidas na ferramenta #1.

#3 - Matriz SEED

Esta ferramenta (pág. 8), em forma de matriz, serve para sistematizar e representar a análise de um produto anterior ou de uma solução em que estamos a trabalhar. Tem como objectivo expor os pontos fracos e identificar potenciais áreas de melhoria. A análise é feita ao longo do ciclo de vida e acordo com os elementos mais relevantes para a sustentabilidade: Ecologia (Recursos/Emissões) e Equidade Social (Interna/Externa). Esta análise pode ser baseada em informação quantitativa de ACV ou na interpretação informação mais genérica.

#4 - Diagramas de Rede

Diagramas em teia de aranha (pág. 9) que servem para análise e comparação de soluções/produtos quer em termos ambientais quer de responsabilidade social. A dimensão de cada eixo corresponde à importância que essa fase tem para o peso global no impacto do produto. Quanto maior a área ocupada pela análise feita melhor.

#5 - Tabela de Compromissos

Tabela (pág. 10) para harmonização de vários critérios que entrem em conflito, para os quais é necessário realizar um compromisso (trade-off). Serve para expor e sistematizar as decisões que são precisas tomar por forma a reduzir as interações prejudiciais entre critérios ao longo do ciclo de vida.

CONCEITOS ASSOCIADOS

Design Sustentável

Design Sustentável é a prática de design que, para além dos critérios tradicionais (como funcionalidade, ergonomia, economia, produção, estética, entre outros), integra também no desenvolvimento de produtos os critérios ambientais e sociais. Tem como objectivo reduzir o impacto ambiental e social dos produtos sem diminuir o seu potencial económico, de forma a criar um sistema de produção e consumo sustentável. Pode contribuir para: melhoria da imagem da empresa, maior satisfação e fidelização dos clientes, aumento de eficiência, redução dos custos de produção e para alcançar novos mercados.

Processo de design

A metodologia típica de design está dividida em 4 fases, que correspondem às principais etapas do desenvolvimento de um produto e são conducentes a uma solução (Fig. 1). São elas: Clarificação da tarefa - diz respeito à definição do trabalho a realizar, a definição dos objectivos, prioridades, fronteiras, calendário e orçamentos que devem ser cumpridos com o desenrolar do projecto; Fase de conceito - diz respeito à procura de soluções de princípio adequadas ao definido na fase anterior; Fase de corporização ou desenvolvimento - refere-se ao desenvolvimento dos

conceitos escolhidos para a obtenção de um design definitivo. Aqui deve definir-se o layout e a forma mais rigorosa do produto e deve incorporar-se as características técnicas do produto/sistema; Fase de detalhe - serve para definir e especificar a forma, dimensões, materiais, processo produtivo e todas as outras propriedades finais do produto e de todos os seus sub componentes. Deve também verificar-se a viabilidade técnica e económica da solução.

Perspectiva de ciclo de vida

É uma visão global de todo o ciclo de vida do produto e é um elemento fundamental tanto para o ecodesign como para o design sustentável. Com esta abordagem o designer deve ponderar as várias fases do ciclo de vida do produto, desde a extracção das matérias primas, passando pela produção, distribuição e utilização, até chegar ao fim de vida. Apesar da influência directa das empresas produtoras não alcançar todas as fases do ciclo de vida, as decisões de design tomadas no desenvolvimento do produto têm implicações em todo o seu ciclo de vida. Assim, com esta perspectiva é possível ao designer considerar os diversos impactes ambientais e sociais que as suas decisões vão ter ao longo da vida do produto. Ao longo do ciclo de vida (Fig. 2) são considerados todas as entradas (materiais, trabalho e energia) e saídas (desperdícios, emissões gasosas, efluentes líquidos).

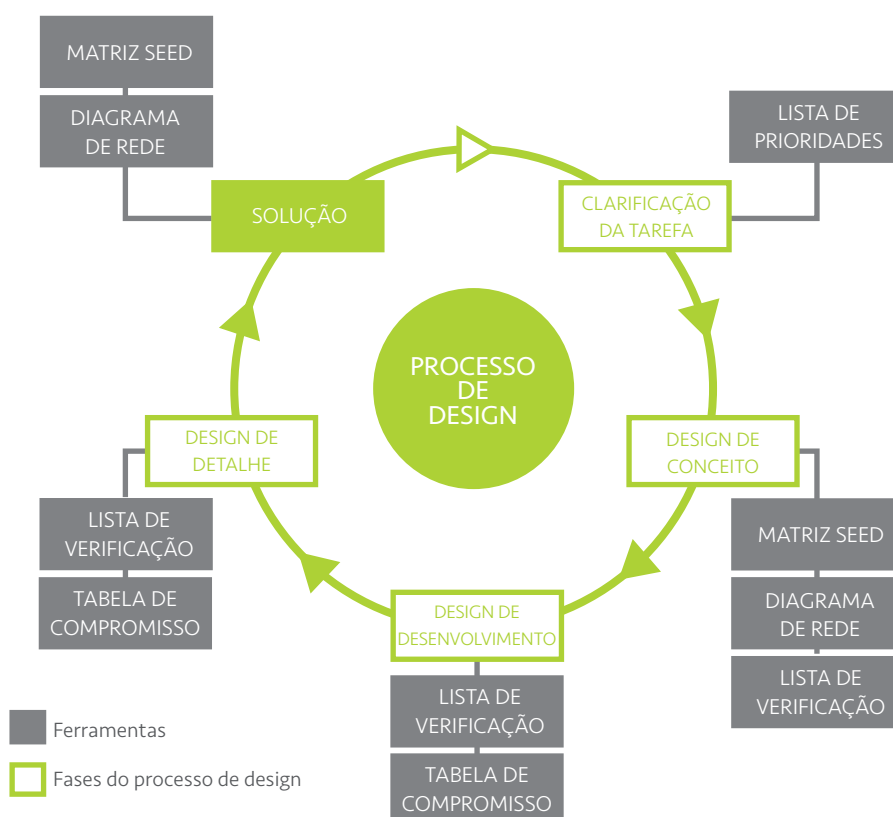


Fig. 1 - Incorporação das diversas ferramentas ao longo do processo de design

Ciclo de vida do mobiliário e seus problemas

O ciclo de vida do mobiliário divide-se em 5 fases: pré-produção, produção, distribuição, utilização e fim de vida. Cada uma apresenta impactos específicos contra os quais o design deve trabalhar de forma a resolver ou atenuá-los.

Pré-produção

A primeira fase engloba todos os impactos associados as actividades realizadas a montante da manufactura, nomeadamente a silvicultura, a serração, a produção de painéis derivados da madeira e o tratamento da madeira. É também nesta fase que devem ser considerados os impactos de todos os componentes adquiridos a fornecedores para integrar no objecto na fase de produção (dobradiças, etc...). A escolha dos materiais, nomeadamente a utilização de madeiras de florestas não geridas sustentavelmente, o uso de painéis (HPL's, contraplacados, HDF's, MDF's, alveolares ou aglomerados) com elevada incorporação de resinas e a utilização de vernizes de tratamento e acabamento das madeiras e o uso de colas com solventes são os factores que originam os principais impactos nesta fase: impacto nas florestas e biodiversidades, emissões atmosféricas e resíduos.

Produção

A produção de mobiliário envolve todo o processo de transformação na fábrica. Os principais impactos associados a esta fase dizem respeito aos resíduos originados na manufatura. Desperdícios e pó dos cortes e lixagem das madeiras; emissões e efluentes das cabines de pintura.

Distribuição

A fase de distribuição engloba todos os passos desde que o produto está concluído até que chega ao consumidor, sendo particularmente relevante neste processo a embalagem e o

processo logístico de distribuição. Os principais impactos desta fase estão associados ao uso de embalagens não reutilizáveis (cartão ondulado e filme plástico) que significam a utilização de material para uma utilização muito breve; e com a forma de distribuição que é predominantemente rodoviária (maior pegada de carbono) e com os móveis montados (muito volume desperdiçado).

Utilização

A fase de utilização representa, no mobiliário, pouco impacto ambiental, principalmente porque estes objectos não consomem energia nem necessitam de qualquer tipo de consumíveis (excepção feita aos produtos de limpeza). No entanto podem contribuir de forma lenta e perigosa para libertação nos nossos espaços interiores de substâncias químicas cancerígenas, irritantes ou alergizantes (CSM, 2006). O formaldeído e os COV's são os principais agentes desta acção. estão presentes nas colas e vernizes que apesar de terem a sua maior libertação no momento de produção, esta acção prolonga-se passivamente no tempo.

Fim-de-Vida

A fase de fim de vida envolve todo o processo após a utilização: reutilização, remanufatura, reciclagem, valorização e depósito em aterro. O mobiliário apresenta grande potencialidade no seu sistema de fim de vida por utilizar a madeira como principal material, no entanto esta mais valia fica seriamente comprometida devido aos tratamentos e acabamentos dados (verniz, lacagens, etc...). Presentemente os produtos de madeira impregnados não tem o seu fim de vida bem gerido, o que representa um volume importante nos aterros municipais e algo a repensar no sistema de gestão dos resíduos.

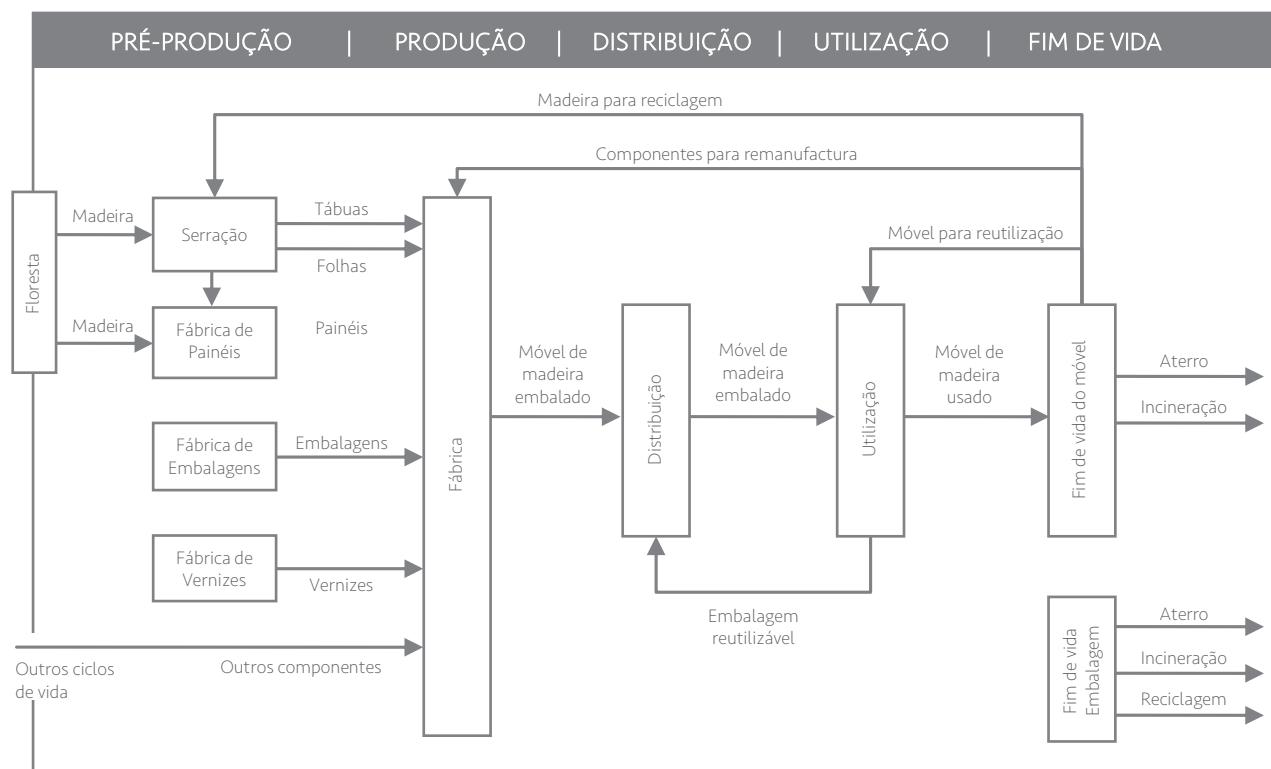


Fig. 2 - Diagrama do ciclo de vida do mobiliário

DESCRIÇÃO E OBJECTIVO

A Ferramenta #1 Lista de Prioridades reúne as estratégias de design sustentável relevantes para o sector do mobiliário. Tem como objectivo definir as acções prioritárias às quais a empresa deve dar atenção nos próximos ciclos de design, ou seja nos próximos desenvolvimentos de produto ou projectos.

INSTRUÇÕES DE UTILIZAÇÃO

Numa reunião conjunta com a equipa de desenvolvimento de produto, a gestão de topo deve percorrer esta listagem apontando na respectiva coluna a prioridade (1ª, 2ª ou 3ª) a dar a cada estratégia. Sendo que 1ª Prioridade corresponde a abordar esse tópico neste produto, a 2ª no ciclo seguinte e a 3ª no posterior.

A equipa de desenvolvimento de produto deverá, posteriormente, utilizar o resultado desta listagem como guia orientador para a aplicação das estratégias de design através da Ferramenta #2.

PRIORIDADE			ESTRATÉGIAS DE DESIGN P/ RESP. SOCIAL	DETALHES
1ª	2ª	3ª		
			EDS1 -Design para salvaguarda dos Direitos Humanos	Contribuir p/o respeito, protecção e cumprimento dos direitos humanos
			EDS2 -Design para boas práticas laborais	Contribuir p/ a existência de boas práticas de trabalho na empresa e fornecedores
			EDS3 -Design para boas práticas operacionais	Contribuir p/ uma conduta profissional e ética dos designers, empresa e fornecedores
			EDS4 -Design para as questões relevantes para o consumidor	Ir de encontro aos princípios da ONU para protecção dos consumidores
			EDS5 -Design para o desenvolvimento da sociedade	Contribuir p/ o envolvimento e desenvolvimento da comunidade e sociedade
PRIORIDADE			ESTRATÉGIAS DE DESIGN P/ AMBIENTE	DETALHES
1ª	2ª	3ª	FASE DE PRÉ-PRODUÇÃO	
			EDA1 -Design para menor consumo de recursos	Minimizar o consumo de recursos, sem comprometer a função, qualidade ou outro critério
			EDA2 -Design para correcta selecção de recursos	Seleccionar recursos de forma a reduzir o impacto ambiental e social do produto
1ª	2ª	3ª	FASE DE PRODUÇÃO	
			EDA3 -Design para optimização do produto	Melhoria ambiental e social do produto, do ponto de vista da manufactura
			EDA4 -Design para optimização da produção	Melhoria do ecossistema produtivo, particularmente na produção pela organização
1ª	2ª	3ª	FASE DE DISTRIBUIÇÃO	
			EDA5 -Design para optimização da embalagem	Melhorar todo o sistema de embalagem e racionalizar os consumos de recursos associados
			EDA6 -Design para optimização da distribuição	Melhorar o sistema de distribuição associado a todos os transportes feitos no ciclo de vida
1ª	2ª	3ª	FASE DE UTILIZAÇÃO	
			EDA7 -Design para optimização da funcionalidade	Melhorar o desempenho durante o tempo de vida útil do produto
			EDA8 -Design para durabilidade	Estender o tempo de vida útil, reduzindo assim resíduos e pressão sobre recursos e comunidades
1ª	2ª	3ª	FASE DE FIM DE VIDA	
			EDA9 -Design para reutilização	Optimização da reutilização do produto após o fim do seu tempo de vida útil
			EDA10 -Design para desmontagem	Optimização dos processos de montagem e desmontagem
			EDA11 -Design para re-manufactura	Proporcionar o aproveitamento do produto/componentes para nova produção
			EDA12 -Design para reciclagem	Optimização da reciclagem dos materiais utilizados que ainda não possam ser reutilizados
			EDA13 -Design para fim de vida	Adequar o fim de vida dos materiais utilizados que ainda não possam ser reciclados

DESCRIÇÃO E OBJECTIVO

A Ferramenta #2 Lista de Verificação reúne uma listagem detalhada dos vários critérios (C) relevantes para o sector do mobiliário por cada estratégia de design (E).

Sendo a ferramenta mais extensa do toolkit tem como objectivo disponibilizar, de forma imediata, simples e sistemática, a informação mais relevante para o desenvolvimento de produtos com o menor impacto ambiental e social possível. Permite perceber quais os critérios mais bem integrados em determinada solução e quais os mais deficitários.

INSTRUÇÕES DE UTILIZAÇÃO

A equipa de desenvolvimento de produto deverá percorrer a ferramenta, dando mais importância às estratégias definidas como prioritárias na ferramenta #1, avaliando a solução/produto em desenvolvimento, critério a critério, e mediante a sua adequação aos seguintes aspectos de avaliação:

- + O critério foi bem resolvido;
- +/- O critério foi abordado, mas ainda existe a possibilidade de melhoria;
- O critério não foi resolvido;
- Ø Caso o critério não seja relevante para a solução/produto em causa.

ESTRATÉGIAS DE DESIGN P/ RESP. SOCIAL

+	+/-	-	Ø	CRITÉRIOS (C) POR ESTRATÉGIA (E)	DETALHES
				EDS1 - DESIGN P/ SALVAGUARDA DOS DIREITOS HUMANOS	Contribuir p/o respeito, protecção e cumprimento dos direitos humanos
				C1 -Não utilizar mão de obra infantil	Internamente e fornecedores com GRI G3; UN Global Compact; SA8000; ISO26000; NP4469
				C2 -Não discriminação entre sexos	Internamente e fornecedores que não discriminem entre sexos (Ex. Salário)
				C3 -Respeito pelos direitos civis e políticos	Internamente e fornecedores com GRI G3; UN Global Compact; SA8000; ISO26000; NP4469
				C4 -Respeito pelos direitos sociais e culturais	Internamente e fornecedores com GRI G3; UN Global Compact; SA8000; ISO26000; NP4469
				EDS2 - DESIGN P/ BOAS PRÁTICAS LABORAIS	Contribuir p/ a existência de boas práticas de trabalho na empresa e fornecedores
				C1 -Promover o aproveitamento de competências internas	Integrar competências dos trabalhos no projecto para reforçar os seus vínculos à empresa
				C2 -Promover o desenvolvimento de novas competências	Escolhas que fomentem nova formação e inovação para desenvolvimento humano
				C3 -Seleccionar processos menos perigosos	Propor e seleccionar processos produtivos mais seguros para os trabalhadores
				C4 -Seleccionar de materiais menos perigosos	Propor e seleccionar materiais menos tóxicos e perigosos para os trabalhadores
				C5 -Seleccionar fornecedores com boas práticas laborais	Fornecedores que cumpram OSHA1801; NP4397; SA8000
				EDS3 - DESIGN P/ BOAS PRÁTICAS OPERACIONAIS	Contribuir p/ uma conduta profissional e ética
				C1 -Seguir código de conduta profissional de designers	Trabalhar segundo princípios profissionais de conduta éticos e deontológicos (Ver APD; ICSID)
				C2 -Fomentar adopção de um código de conduta na empresa	Promover a implementação de princípios de conduta em toda a empresa
				C3 -Respeitar os direitos de autoria e propriedade	Não copiar ou de alguma forma usurpar a autoria e a propriedade industrial (Ver SPA e INPI)
				C4 -Proceder ao registo do design	Registar através do Desenho ou Modelo nos mercados onde for comercializado (Ver INPI)
				EDS4 - DESIGN P/ QUESTÕES RELEVANTES PARA O CONSUMIDOR	Ir de encontro aos princípios da ONU para Protecção dos Consumidores
				C1 -Desenvolver estratégias de marketing responsáveis	Encetar acções de marketing positivas, informativas, educacionais e honestas
				C2 -Desenvolver suportes de comunicação responsáveis	Comunicação que permita uma compra informada e uma forma de utilização correcta
				C3 -Desenvolver suportes de comunicação educacionais	Comunicar os critérios subjacentes ao produto, dar dicas sobre manutenção e fim de vida
				C4 -Desenvolver publicidade responsável	Não desenvolver publicidade enganosa ou tendenciosa
				C5 -Desenvolver manual de montagem/desmontagem	Para promover correctas montagem e desmontagem sem danificar produto
				C6 -Utilizar elevados padrões ergonómicos e de segurança	Produtos que sejam fáceis, confortáveis e que não provoquem lesões durante o uso
				C7 -Utilizar princípios de design inclusivo	Produtos que possam ser utilizados por todos
				EDS5 - DESIGN P/ O DESENVOLVIMENTO DA SOCIEDADE	Contribuir para o envolvimento e desenvolvimento do comunidade onde a empresa opera e da sociedade em geral
				C1 -Seleccionar matéria primas e fornecedores locais	Contribuir para o desenvolvimento da comunidade local
				C2 -Fomentar a diferenciação de identidade	Incorporar referências locais como forma de fazer face à neutralidade da globalização
				C3 -Fomentar a utilização de competências locais	Incorporar conhecimento das indústrias e artesãos locais
				C4 -Fomentar a preservação do património cultural	Incorporar e reinterpretar o património tradicional
				C5 -Fomentar o desenvolvimento tecnológico	Desenvolver e incorporar avanços tecnológicos, quer internamente quer pela comunidade
				C6 -Desenvolver projectos de investimento social	Aproveitar recursos da empresa (Desperdícios, RH, ...) para retribuir para a comunidade

ESTRATÉGIAS DE DESIGN P/ AMBIENTE

FASE DE PRÉ-PRODUÇÃO

Diz respeito a todo o sistema de extracção dos recursos e primeiro processamento das matérias primas por fornecedores - montante da produção

+ / -	+	-	Ø	CRITÉRIOS (C) POR ESTRATÉGIA (E)	DETALHES
EDA1 - DESIGN P/ MENOR CONSUMO DE RECURSOS					Minimizar o consumo de recursos (material e energia), sem comprometer a função, qualidade, desempenho, estética ou outro critério aplicável
				C1 -Maximizar eficiência na utilização dos materiais	Optimizar cortes e reduzir desperdícios
				C2 -Maximizar uso de materiais reciclados	Significa menor incorporação de materiais virgens e menor pressão sobre esses recursos
				C3 -Minimizar espessuras dos painéis	Sem comprometer desempenho
				C4 -Minimizar densidade dos painéis	Seleccionar estruturas ocas
				C5 -Minimizar dimensões, volume e peso	Redesign da peça. Evitar sobredimensionamento
				C6 -Incentivar re-manufactura	Utilizar componentes de retomas
				C7 -Aproveitamento de desperdícios para produção	Aproveitar sub-produtos da produção. Peças pequenas para formar painéis. Ver Manual SEI
EDA2 - DESIGN P/ CORRECTA SELECÇÃO DE RECURSOS					Seleccionar recursos de forma a reduzir o seu impacto ambiental e social, dando especial atenção a materiais prejudiciais à saúde
				C1 -Seleccionar materiais de acordo com a função	Materiais visíveis vs materiais escondidos; Materiais estruturais vs materiais de superfície
				C2 -Seleccionar materiais de baixa intensidade energética	Como a madeira e evitar materiais de alta intensidade energética como o alumínio
				C3 -Seleccionar materiais locais	Seleccionar fornecedores locais. Redução do impacto e da pegada de carbono
				C4 -Seleccionar materiais renováveis	Especialmente de recursos suficientemente disponíveis
				C5 -Seleccionar materiais reutilizáveis	Com características de durabilidade para permitir reutilização do componente ou material
				C6 -Seleccionar materiais reciclados	Em especial para partes não visíveis. Seleccionar painéis com maior % de matéria reciclada
				C7 -Seleccionar materiais recicláveis	Para permitir a redução de utilização de materiais virgens
				C8 -Seleccionar materiais duráveis	Adequados ao tempo de vida previsto para o produto
				C9 -Seleccionar mono-materiais por componente	Evitar compósitos. Dificultam a separação para reutilização ou reciclagem
				C10 -Seleccionar madeira sustentável	De florestas geridas de forma sustentável - Certificação FSC - nacionais ou europeias
				C11 -Evitar materiais escassos/não abundantes	Evitar madeira tropical de fontes não certificadas. (Redução da biodiversidade)
				C12 -Evitar acabamentos de superfície tóxicos ou nocivos	Utilizar vernizes alternativos. À base de água ou substituir c/ óleo ou cera
				C13 -Evitar materiais tóxicos e nocivos	Painéis com alto teor de formaldeído (ex. HPL). Metais pesados. PVC. Peles .Ver Manual SEI
				C14 -Gerir o uso de materiais tóxicos ou nocivos	Quando não há alternativa, design deverá facilitar remoção no fim de vida
				C15 -Seleccionar fontes de energia renováveis e locais	Quando o fornecedor o permite. Ou produção própria de energia (desperdícios - Biomassa)
FASE DE PRODUÇÃO					Diz respeito ao sistema de manufactura do produto
EDA3 - DESIGN P/ OPTIMIZAÇÃO DO PRODUTO					Melhoria ambiental do produto do ponto de vista da manufactura
				C1 -Simplificar os produtos	Reduzir o nº de componentes e sub-conjuntos; reduzir o nº de diferentes materiais
				C2 -Integrar várias funções num componente	Para servir vários objectivos (reduzindo materiais, energia e ferramentas)
				C3 -Programar montagem pelo consumidor	Simplificando as tarefas executadas durante a produção
				C4 -Utilizar ferramentas digitais de desenvolv. de produto	Aumentando a eficiência. Reduzindo tempos. Ex. Solidworks, CAD, CAE.
EDA4 - DESIGN P/ OPTIMIZAÇÃO DA PRODUÇÃO					Melhoria do ecossistema produtivo, particularmente na produção pela organização
				C1 -Simplificação e optimização do processo de produção	Menos fases de produção; Promover simulações; Utilizar ferramentas simples e universais
				C2 -Optimização das instalações necessárias	Optimizar layout da fábrica. Área ocupada e disposição. Luminosidade e aquecimento natural
				C3 -Minimização de desperdícios	Optimizar os cortes; Seleccionar defeitos da madeira para optimizar nas aplicações desejadas
				C4 -Aproveitamento de desperdícios para produção	Inventariar; Introduzir os fluxos de desperdícios na produção; Ver manual SEI
				C5 -Racionalizar consumo de água	Medidas de minimização de consumo de água. Sistemas de aproveitamento da água da chuva
				C6 -Prevenir/minimizar efluentes líquidos	Sistema/medidas para prevenir/minimizar efluentes líquidos
				C7 -Prevenir/minimizar emissões gasosas	Sistema/medidas para prevenir/minimizar emissões gasosas
				C8 -Prevenir/minimizar resíduos perigosos	Sistema/medidas para prevenir/minimizar resíduos perigosos.
				C9 -Prevenir/minimizar outros resíduos	Reduzir quantidade de pó no ar (aspiração e maquinaria anti-estática). Reutilização de inputs
				C10 -Prevenir/reduzir a emissão de ruído	Maquinaria actualizada. Sistemas de protecção individual.

FASE DE DISTRIBUIÇÃO					Diz respeito a todos os momentos de distribuição e logística associados ao ciclo de vida do produto. Montante e jusante da produção.
+	+/-	-	Ø	CRITÉRIOS (C) POR ESTRATÉGIA (E)	DETALHES
EDA5 - DESIGN P/ OPTIMIZAÇÃO DA EMBALAGEM					Melhorar todo o sistema de embalagem e racionalizar os consumos de recursos associados
				C1 -Questionar a necessidade de embalagem	Verificar se é possível o produto ser entregue sem se recorrer a uma embalagem
				C2 -Considerar embalagens reutilizáveis	Desenvolver um sistema de embalagens que permita a reutilização
				C3 -Racionalizar o uso de materiais	Adoptar a mesma exigência feita para o próprio produto
				C4 -Optimizar reciclabilidade	Seleção de materiais adequados. Complemento à reutilização
				C5 -Maximizar uso de materiais reciclados	Seleção de materiais reciclados
				C6 -Minimizar peso e volume	De forma a poupar espaço, combustíveis e reduzir emissões e custos (ex- embalagens planas)
				C7 -Maximizar durabilidade para embalagens reutilizáveis	Correcta seleção de materiais
				C8 -Minimizar impacto para embalagens descartáveis	Optimizar a reciclabilidade dos materiais, maximizar uso de materiais reciclados/renováveis
EDA6 - DESIGN P/ OPTIMIZAÇÃO DA DISTRIBUIÇÃO					Melhorar o sistema de distribuição e logística associado a todos os transportes deitros no ciclo de vida do produto
				C1 -Valorizar a política de transporte	Gestão integrada com estratégia da empresa. Critérios de eficiência para gestão e compra
				C2 -Optimizar sistemas de stock	Maior eficiência. Menor desperdícios e degradação de materiais
				C3 -Optimizar gestão de frota	No caso de frota própria. Minimiza impactos associados. Ex. Evitar viagens de retorno vazias
				C4 -Minimizar o uso de transporte rodoviário	Quando aplicável. Transportes marítimos e ferroviários são mais eficientes
FASE DE UTILIZAÇÃO					Diz respeito a todos os momentos de utilização do produto após comprar, quer seja utilização primária ou secundária.
EDA7 - DESIGN P/ OPTIMIZAÇÃO DA FUNCIONALIDADE					Melhorar o desempenho durante o tempo de vida útil do produto
				C1 -Capacidade de personalização	Maior adaptabilidade ao consumidor. Menor possibilidade de se tornar inútil
				C2 -Produtos que proporcionem prazer de utilização	Criação de uma ligação emocional com o consumidor
				C3 -Privilegiar design modular	De forma a permitir reconfiguração para novos usos, adaptando-se ao consumidor
EDA8 - DESIGN P/ DURABILIDADE					Estender o tempo de vida útil, reduzindo assim resíduos e pressão sobre os recursos e comunidades e, portanto, impacto.
				C1 -Optimizar fiabilidade e confiança	Melhorar o desempenho do produto. Assim melhorando também a imagem da empresa
				C2 -Optimizar a facilidade de reparação	Componentes standard e facilmente desmontáveis (ferramentas simples)
				C3 -Optimizar a facilidade de manutenção	Facilidade de acesso às zonas que vão necessitar manutenção
				C4 -Optimizar a facilidade de desmontagem	Sistemas de fixação e ferramentas simples. Promove a transportabilidade
				C5 -Optimizar a qualidade dos materiais e componentes	Todos os componentes com tempo de vida semelhante - Eliminar pontos fracos
				C6 -Evitar estilos temporários e dependentes da moda	Evitar estéticas marcadamente temporárias e efémeras
				C7 -Fornecer informação sobre manutenção	Incluir informação sobre as melhores práticas para uma correcta manutenção do produto
				C8 -Design que crie forte empatia-ligação com utilizador	Empatia com o produto significa que o consumidor não irá desfazer-se facilmente do produto

FASE DE FIM DE VIDA					Diz respeito a todo o sistema a jusante da utilização
+	+/-	-	Ø	CRITÉRIOS (C) POR ESTRATÉGIA (E)	DETALHES
EDA9 - DESIGN P/ REUTILIZAÇÃO					Optimização da reutilização do produto após o fim do seu tempo de vida útil
				C1 -Optimizar resistência de componentes	Particularmente de peças sujeitas a muito desgaste. Alternativa: facilitar substituição
				C2 -Optimizar normalização de componentes	Ter atenção aos standards. Facilita posterior reutilização
				C3 -Optimizar modularidade com elementos substituíveis	Dispor os componentes numa estrutura modular para facilitar substituição e reparação
				C4 -Optimizar acesso e remoção de componentes	Especialmente de componentes recuperáveis
EDA10 - DESIGN P/ DESMONTAGEM					Optimização dos processos de montagem e desmontagem. Benefícios para o produtor e consumidor.
				C1 -Optimizar elementos de união	Reduzir quantidade e variedade dos elementos de união para simplificar processo
				C2 -Optimizar componentes e sua relação	Reduzir direcções de desmontagem; reduzir quantidade e dependência hierárquica
				C3 -Evitar colas e adesivos permanentes	Tornam o produto praticamente impossível de desmontar de forma reutilizável
				C4 -Facilitar o uso de ferramentas comuns	Tanto na produção/montagem, como para os consumidores
				C5 -Facilitar acesso e separação dos elementos de união	Permitir que todos os elementos de união sejam removidos para permitir reciclagem sub-parte
				C6 -Utilizar elementos de união reutilizáveis	Preferir sistemas de parafusos-porcas e clips removíveis a parafusos autoroscantes
				C7 -Fornecer informação sobre (des)montagem	Apresentar informação detalhada sobre os vários passos necessários para (des)montar
EDA11 - DESIGN P/ RE-MANUFACTURA					Proporcionar o aproveitamento do produto/componente para nova produção
				C1 -Facilitar remoção de componentes	Facilitar a remoção de elementos que possam ser reintegrados em novas produções
				C2 -Optimizar a separação da estrutura do restante	Facilitar a separação entre elementos estruturais e não estruturais
				C3 -Privilegiar materiais duráveis	Selecionar materiais resistentes, duráveis e passíveis de serem recuperados
EDA12 - DESIGN P/ RECICLAGEM					Optimização da reciclagem dos materiais utilizados que ainda não possam ser reutilizados
				C1 -Minimizar a variedade de materiais	Facilita o processo de reciclagem
				C2 -Maximizar o uso de materiais recicláveis	Que permaneçam no mesmo ciclo de valor. Ex. O uso de laminados prejudica a reciclagem
				C3 -Minimizar o uso de materiais adicionais	Comprometem a reciclabilidade. Como tratamentos de superfície, lacagens, etc...
				C4 -Optimizar a desmontagem por materiais	Facilita o processo de reciclagem
				C5 -Privilegiar materiais únicos por componente	Evitar compósitos que são menos recicláveis
EDA13 - DESIGN P/ FIM DE VIDA					Adequar o fim de vida dos materiais utilizados que ainda não possam ser reciclados
				C1 -Facilitar remoção de substâncias perigosas	Permite prevenir/minimizar os impactes associados
				C2 -Considerar os sistemas de recolha de produtos	Planear para os sistemas de recolha implementados
				C3 -Fornecer informação sobre fim de vida	Apresentar informação sobre os procedimentos que o utilizador deve implementar
				C4 -Facilitar recolha e transporte	Desmontagem e minimização de peso e volume
				C5 -Facilitar valorização energética	Evitar substâncias tóxicas quando incineradas
				C6 -Evitar deposição em aterro	Privilegiar materiais reutilizáveis e recicláveis. Aterro apenas como último recurso

DESCRIÇÃO E OBJECTIVO

A Ferramenta #3 Matriz SEED tem a forma de uma tabela onde estão representados os elementos mais relevantes da sustentabilidade: Ecologia (Recursos/Emissões) e Equidade Social (Interna/Externa). Tem como objectivo servir de quadro descritivo de síntese, sistematizando e reunindo uma panorâmica compreensiva dos produtos. Serve para expor os pontos fracos e identificar as potenciais áreas de melhoria ao longo das várias fases do ciclo de vida.

INSTRUÇÕES DA FERRAMENTA

Com base na informação do ciclo de vida do produto/solução a equipa deve descrever o comportamento do mesmo em relação a cada respectivo aspecto e ao longo do ciclo de vida. Na coluna Ecologia deve ser feita uma exposição das entradas (recursos - materiais e energia) e das saídas (Emissões - gasosas, líquidas, sólidas, tóxicas ou não). Na coluna Equidade Social devem ser expostos os impactes sociais para as diversas partes interessadas (PI). Internas as PI que estão directamente envolvidas com o produto nessa fase do ciclo de vida (ex. Fornecedores na fase de pré-produção) e Externas as que não

	ECOLOGIA		EQUIDADE SOCIAL	
	RECURSOS	EMISSIONES	INTERNA	EXTERNA
PRÉ-PRODUÇÃO				
PRODUÇÃO				
DISTRIBUIÇÃO				
UTILIZAÇÃO				
FIM DE VIDA				

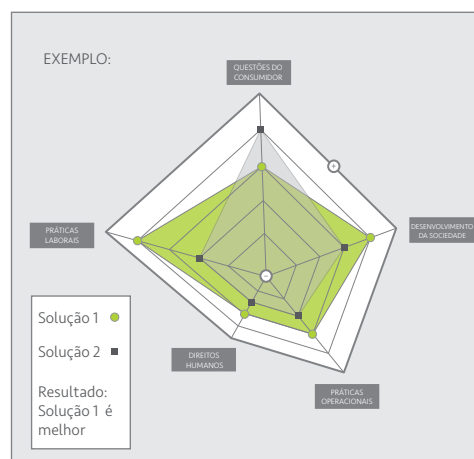
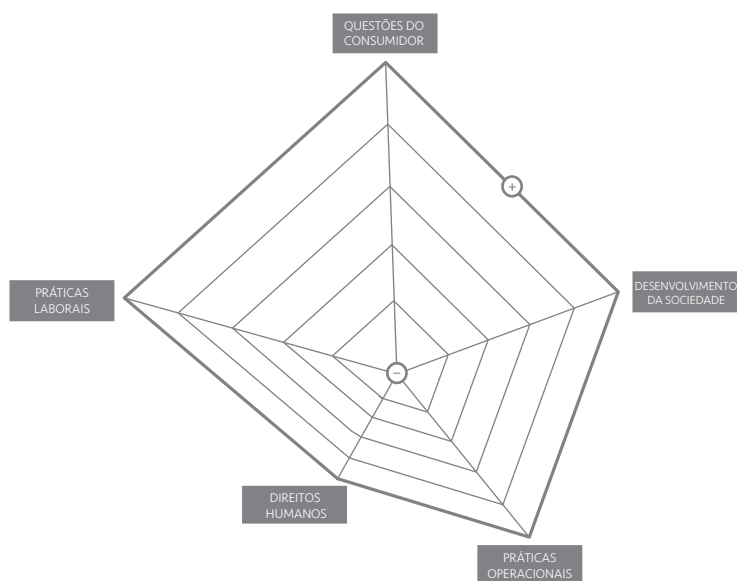
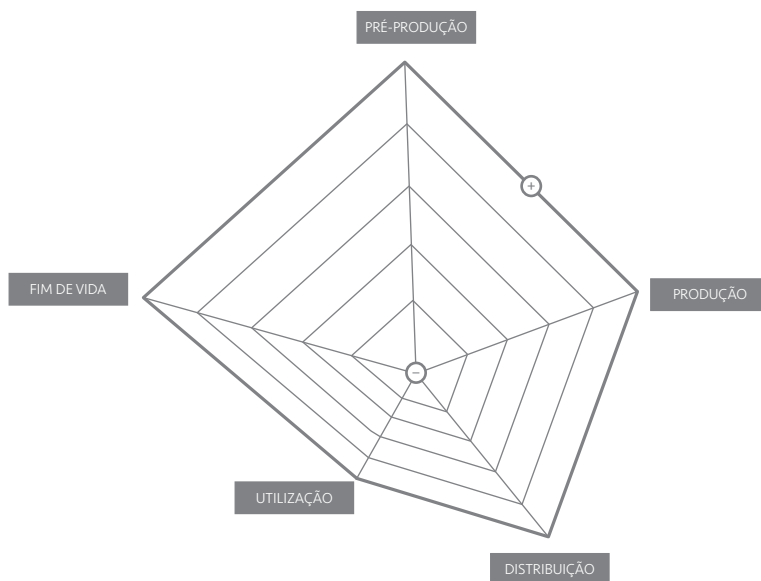
EXEMPLO: Cômida 3 Gavetas	ECOLOGIA		EQUIDADE SOCIAL	
	RECURSOS	EMISSIONES	INTERNA	EXTERNA
PRÉ-PRODUÇÃO	Painéis de MDF; Folhas de carvalho americano FSC; Aço para ferragens; Verniz e lacados (frente gavetas);	Formaldeído, VOC's e outras emissões das colas dos painéis e do verniz; Metais pesados;	Fornecedores locais sem qualquer certificação; Fornecedor folhas distante;	Impacte das emissões de produção de componentes nas respectivas comunidades (aço; painéis; vernizes e colas);
PRODUÇÃO	Desperdícios de MDF; Desperdícios das folhas; Lacagem; Colagem;	Resíduos de pó; Efluentes do envernizamento e lacagem; Emissões da produção eléctrica;	Sem registo PI; Processos produtivos com maquinaria perigosa;	Fraco envolvimento com a comunidade local;
DISTRIBUIÇÃO	Transporte por camião de grande volume; Combustível;	CO2 e outros gases;	Feita por colaboradores internos em horas extraordinárias;	
UTILIZAÇÃO		Emissão passiva de Formaldeído	Arestas vivas muito agressivas e perigosas para crianças; Difícil utilização - pouco inclusivo;	
FIM DE VIDA	Recuperação das ferragens; Deposição em aterro do restante;		Dificuldade de desmontagem e reutilização;	Contribui pouco para os sistemas de recuperação, reciclagem e valorização.

DESCRIÇÃO E OBJECTIVO

A Ferramenta #4 Diagramas de rede apresenta dois radares em forma de uma teia de aranha, um relativo ao design para responsabilidade social e outro relativo ao design para o ambiente. A dimensão de cada eixo corresponde à importância que esse aspecto tem para o peso global no impacto do produto. O objectivo desta ferramenta é visualizar e comparar soluções/produtos com base na análise feita através das ferramentas anteriores. Quanto maior for a área ocupada pela análise feita melhor o desempenho do produto/solução.

INSTRUÇÕES DE UTILIZAÇÃO

O utilizador deve marcar sobre cada eixo a pontuação relativa ao desempenho do produto/solução em cada aspecto/fase. A união dos diversos pontos dá uma área através da qual é possível ver de forma directa o desempenho do produto/solução e também compará-lo com outra hipótese. Ver exemplos.

DESIGN P/ RESPONSABILIDADE SOCIAL**DESIGN P/ AMBIENTE**

DESCRIÇÃO E OBJECTIVO

A Ferramenta # 4 Tabela de Compromissos é composta por diversas grelhas (que podem ser duplicadas consoante a necessidade), para harmonização entre vários critérios que entrem em conflito entre si e para os quais é necessário realizar um compromisso (trade-off). Tem como objectivo expor e sistematizar as decisões que são precisas tomar por forma a reduzir as interações prejudiciais entre os diversos critérios ao longo do ciclo de vida.

INSTRUÇÕES DE UTILIZAÇÃO

O utilizador deve preencher os dois campos na coluna "Interação entre" com a designação dos dois critérios em conflito. No campo descrição deve realizar uma exposição detalhada sobre esse mesmo conflito, para que, de forma concertada e informada entre os diversos elementos da equipa, se consiga chegar a um compromisso (3ª coluna).

Ver no fundo da página exemplo de 2 compromissos.

INTERACÇÃO ENTRE:	DESCRIÇÃO	COMPROMISSO

EXEMPLO:

Minimização do consumo de material (E1)	Numa perspectiva de ciclo de vida, a redução do consumo de material através da utilização de estruturas ocas ou de painéis de menor espessura pode comprometer a durabilidade do produto através da redução da resistência dos materiais/componentes, do aumento da dificuldade de reparação e manutenção.	Reduzir durabilidade por forma a reduzir o consumo de material.
Durabilidade (E9)		
Redução de materiais tóxicos (E2)	Numa perspectiva de ciclo de vida, ao se evitar a utilização de acabamentos de superfície tóxicos como os lacados, apesar de se reduzir grandemente o impacto do produto, está a afastar-se dos actuais desejos dos consumidores, o que pode reduzir a aceitação do produto no mercado.	Desenvolvimento de acabamentos de superfície alternativos que vão de encontro aos desejos dos consumidores, reduzindo o impacto. Redução da área lacada.
Empatia com consumidor (E8)		

ANEXO 10 | SDf Toolkit (versão inicial)

SDf TOOLKIT

Ferramentas de Design Sustentável
para o Sector do Mobiliário

INTRODUÇÃO

1

LISTA DE PRIORIDADES

2

LISTA DE VERIFICAÇÃO

3

MATRIZ 3 E's

4

DIAGRAMA DE REDE

5

TABELA DE COMPROMISSOS

OBJECTIVOS

Este conjunto de ferramentas (toolkit) para designers (e restante equipa) deve ser utilizado no processo de desenvolvimento de produto e foi criado com o objectivo de sistematizar informação de design sustentável de forma prática e aplicável nas empresas portuguesas do sector do mobiliário. SDf = design sustentável para mobiliário (En). Este toolkit tem por base um trabalho de recolha, análise e cruzamento de informação relevante sobre o sector do mobiliário português, sobre os seus produtos e respectivos ciclos de vida, sobre os princípios que definem a sustentabilidade e as suas implicações na actividade do design, daí o termo design sustentável.

COMO FUNCIONA?

Este toolkit é composto por 5 ferramentas qualitativas, de baixa complexidade e que exigem um tempo de aplicação pouco elevado. Estas ferramentas servem para analisar as soluções/produtos no âmbito dos três vectores da sustentabilidade (economia, ecologia e equidade social) e para comparar diferentes soluções/produtos. Servem também para apoiar a definição de prioridades e as tomadas de decisão ao longo do processo, de acordo com as principais estratégias de design e de forma a que seja possível desenvolver produtos com um menor impacte ambiental e social sem reduzir o proveito económico.

O toolkit está organizado de forma a se integrar no processo de design e desenvolvimento de produto sem ser necessário

que a empresa realize alterações significativas no seu modo de funcionamento, sendo aconselhada a utilização de determinadas ferramentas em fases específicas do ciclo de design e desenvolvimento do produto (Fig. 1).

FERRAMENTAS

(Ver instruções de funcionamento detalhadas na página de cada ferramenta)

#1 - Lista de Prioridades

Esta ferramenta (pág. 4) reúne as 14 estratégias de design (que são aprofundadas na ferramenta #2) para que a equipa de desenvolvimento de produto, em conjunto com a gestão de topo, defina quais as estratégias de design prioritárias. Deve ser utilizada de forma integrada com o planeamento estratégico da empresa.

#2 - Lista de Verificação

Ferramenta (pág. 5- 8) que apresenta uma listagem de critérios relevantes para cada estratégia de design. Serve para verificar a correcta integração das diferentes estratégias. Pode ser utilizada pela equipa de desenvolvimento de produto em diferentes fases do processo (ver fig.1) e de acordo com as prioridades definidas na ferramenta #1.

#3 - Matriz 3E's

Esta ferramenta (pág. 9), em forma de matriz, serve para sistematizar e representar a análise de um produto anterior

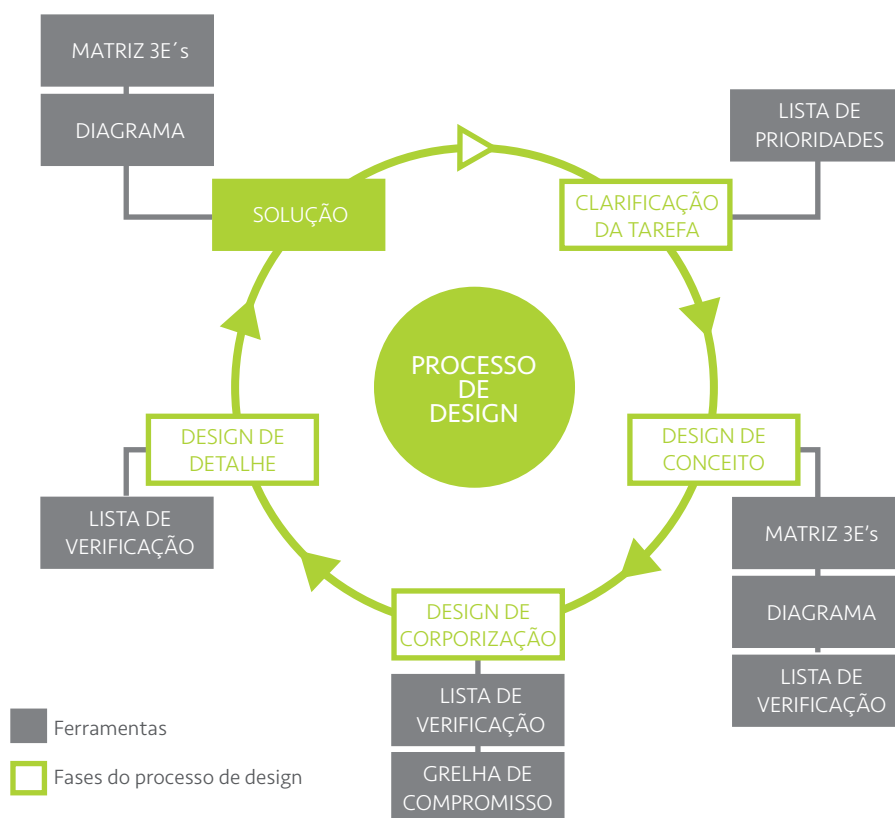


Fig. 1 - Incorporação das diversas ferramentas ao longo do ciclo do processo de design

ou de uma solução em que estamos a trabalhar. Tem como objectivo expor os pontos fracos e identificar potenciais áreas de melhoria. A análise é feita ao longo do ciclo de vida e acordo com os elementos mais relevantes para cada um dos 3 E's: Economia (Custo/Benefício), Ecologia (Recursos/Emissões) e Equidade Social (Interna/Externa). Esta análise pode ser baseada em informação quantitativa de ACV ou na interpretação informação mais genérica.

#4 - Diagrama de Rede

Diagrama em teia de aranha (pág. 10) que serve para análise e comparação de soluções/produtos e faz a integração ecológica e social no eixos duplos de cada fase do ciclo de vida. A dimensão de cada eixo corresponde à importância que essa fase tem para o peso global no impacto do produto. Quanto maior a área ocupada pela análise feita melhor.

#5 - Tabela de Compromissos

Tabela (pág. 11) para harmonização de vários critérios que entrem em conflito, para os quais é necessário realizar um compromisso (trade-off). Serve para expor e sistematizar as decisões que são precisas tomar por forma a reduzir as interações prejudiciais entre critérios ao longo do ciclo de vida.

CONCEITOS ASSOCIADOS

Design Sustentável

Design Sustentável é a prática de design que, para além dos critérios tradicionais (como funcionalidade, ergonomia, economia, produção, estética, entre outros), integra também no desenvolvimento de produtos os critérios ambientais e sociais. Tem como objectivo reduzir o impacto ambiental e social dos produtos sem diminuir o seu potencial económico, de forma a criar um sistema de produção e consumo sustentável. Pode contribuir para: melhoria da imagem da

empresa, maior satisfação e fidelização dos clientes, aumento de eficiência, redução dos custos de produção e para alcançar novos mercados.

Perspectiva de ciclo de vida

É uma visão global de todo o ciclo de vida do produto e é um elemento fundamental tanto para o ecodesign como para o design sustentável. Com esta abordagem o designer deve ponderar as várias fases do ciclo de vida do produto, desde a extracção das matérias primas, passando pela produção, distribuição e utilização, até chegar ao fim de vida. Apesar da influência directa das empresas produtoras não alcançar todas as fases do ciclo de vida, as decisões de design tomadas no desenvolvimento do produto têm implicações em todo o seu ciclo de vida. Assim, com esta perspectiva é possível ao designer considerar os diversos impactes ambientais e sociais que as suas decisões vão ter ao longo da vida do produto. Ao longo do ciclo de vida (Fig. 2) são considerados todas as entradas (materiais, trabalho e energia) e saídas (desperdícios, emissões gasosas, efluentes líquidos).

Ciclo de vida do mobiliário

O ciclo de vida típico dos produtos de mobiliário doméstico, que são maioritariamente compostos por madeira ou derivados, apresenta os principais impactes nas fases de pré-produção e produção, devido à origem da madeira, seus tratamentos, uniões e acabamentos de superfície. A fase de distribuição está ligada à eficiência da embalagem e do transporte. A fase de utilização tem um peso muito reduzido no impacto geral uma vez que a esmagadora maioria destes produtos não consomem energia. O fim de vida tem, de um modo geral, menos impacto que a pré-produção, pois são produtos que podem apresentar alguma durabilidade. No entanto, deve ser tida em consideração a forma de descarte.

Processo de design

A metodologia típica de design está dividida em 4 fases, que correspondem às principais etapas do desenvolvimento de um produto e são conducentes a uma solução (Fig. 1). São elas: Clarificação da tarefa - diz respeito à definição do trabalho a realizar, a definição dos objectivos, prioridades, fronteiras, calendário e orçamentos que devem ser cumpridos com o desenrolar do projecto; Design de conceito - diz respeito à procura de soluções de princípio adequadas ao definido na fase anterior; Design de corporização ou desenvolvimento - refere-se ao desenvolvimento dos conceitos escolhidos para a obtenção de um design definitivo. Aqui deve definir-se o layout e a forma mais rigorosa do produto e deve incorporar-se as características técnicas do produto/sistema; Design de detalhe - serve para definir e especificar a forma, dimensões, materiais, processo produtivo e todas as outras propriedades finais do produto e de todos os seus sub componentes. Deve também verificar-se a viabilidade técnica e económica da solução.

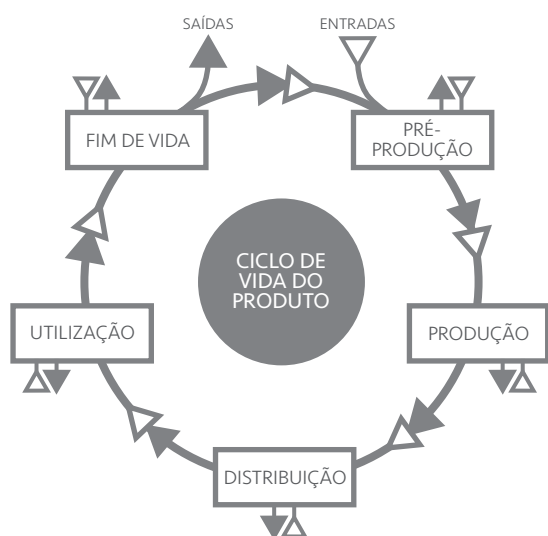


Fig. 2 - Diagrama do ciclo de vida do produto

DESCRIÇÃO E OBJECTIVO

A Ferramenta #1 Lista de Prioridades reúne as estratégias de design sustentável relevantes para o sector do mobiliário. Tem como objectivo definir as acções prioritárias às quais a empresa deve dar atenção nos próximos ciclos de design.

INSTRUÇÕES DE UTILIZAÇÃO

Numa reunião conjunta com a equipa de desenvolvimento de produto, a gestão de topo deve percorrer esta listagem apontando na respectiva coluna a prioridade (1ª, 2ª ou 3ª) a dar a cada estratégia. Sendo que 1ª Prioridade corresponde a abordar esse tópico neste ciclo de design, a 2ª no ciclo seguinte e a 3ª no posterior.

A equipa de desenvolvimento de produto deverá, posteriormente, utilizar o resultado desta listagem como guia orientador para a aplicação das estratégias de design.

PRIORIDADE			ESTRATÉGIAS DE DESIGN P/ RESP. SOCIAL	DETALHES
1ª	2ª	3ª		
			EDS1 -Design para salvaguarda dos Direitos Humanos	Contribuir p/o respeito, protecção e cumprimento dos direitos humanos
			EDS2 -Design para boas práticas laborais	Contribuir p/ a existência de boas práticas de trabalho na empresa e fornecedores
			EDS3 -Design para boas práticas operacionais	Contribuir p/ uma conduta profissional e ética dos designers, empresa e fornecedores
			EDS4 -Design para as questões relevantes para o consumidor	Ir de encontro aos princípios da ONU para protecção dos consumidores
			EDS5 -Design para o desenvolvimento da sociedade	Contribuir p/ o envolvimento e desenvolvimento da comunidade e sociedade
PRIORIDADE			ESTRATÉGIAS DE DESIGN P/ AMBIENTE	DETALHES
1ª	2ª	3ª	FASE DE PRÉ-PRODUÇÃO	
			EDA1 -Design para menor consumo de recursos	Minimizar o consumo de recursos, sem comprometer a função, qualidade ou outro critério
			EDA2 -Design para correcta selecção de recursos	Seleccionar recursos de forma a reduzir o impacto ambiental e social do produto
1ª	2ª	3ª	FASE DE PRODUÇÃO	
			EDA3 -Design para optimização do produto	Melhoria ambiental e social do produto, do ponto de vista da manufactura
			EDA4 -Design para optimização da produção	Melhoria do ecossistema produtivo, particularmente na produção pela organização
1ª	2ª	3ª	FASE DE DISTRIBUIÇÃO	
			EDA5 -Design para optimização da embalagem	Melhorar todo o sistema de embalagem e racionalizar os consumos de recursos associados
			EDA6 -Design para optimização da distribuição	Melhorar o sistema de distribuição associado a todos os transportes feitos no ciclo de vida
1ª	2ª	3ª	FASE DE UTILIZAÇÃO	
			EDA7 -Design para optimização da funcionalidade	Melhorar o desempenho durante o tempo de vida útil do produto
			EDA8 -Design para durabilidade	Estender o tempo de vida útil, reduzindo assim resíduos e pressão sobre recursos e comunidades
1ª	2ª	3ª	FASE DE FIM DE VIDA	
			EDA9 -Design para reutilização	Optimização da reutilização do produto após o fim do seu tempo de vida útil
			EDA10 -Design para desmontagem	Optimização dos processos de montagem e desmontagem
			EDA11 -Design para re-manufactura	Proporcionar o aproveitamento do produto/componentes para nova produção
			EDA12 -Design para reciclagem	Optimização da reciclagem dos materiais utilizados que ainda não possam ser reutilizados
			EDA13 -Design para fim de vida	Adequar o fim de vida dos materiais utilizados que ainda não possam ser reciclados

DESCRIÇÃO E OBJECTIVO

A Ferramenta #2 Lista de Verificação reúne uma listagem detalhada dos vários critérios (C) relevantes para o sector do mobiliário por cada estratégia de design (E).

Sendo a ferramenta mais extensa do toolkit tem como objectivo disponibilizar, de forma imediata, simples e sistemática, a informação mais relevante para o desenvolvimento de produtos com o menor impacto ambiental e social possível. Permite perceber quais os critérios mais bem integrados em determinada solução e quais os mais deficitários.

INSTRUÇÕES DE UTILIZAÇÃO

A equipa de desenvolvimento de produto deverá percorrer a ferramenta, dando mais importância às estratégias definidas como prioritárias na ferramenta #1, avaliando a solução/produto em desenvolvimento, critério a critério, e mediante a sua adequação aos seguintes aspectos de avaliação:

- + O critério foi resolvido na totalidade;
- +/- O critério foi abordado, mas ainda existe a possibilidade de melhoria;
- O critério não foi resolvido;
- Ø Caso o critério não seja relevante para a solução/produto em causa.

ESTRATÉGIAS DE DESIGN P/ RESP. SOCIAL

+ +/_ - Ø	CRITÉRIOS (C) POR ESTRATÉGIA (E)	DETALHES
EDS1 - DESIGN P/ SALVAGUARDA DOS DIREITOS HUMANOS		Contribuir p/o respeito, protecção e cumprimento dos direitos humanos
	C1 -Não utilizar mão de obra infantil	Internamente e fornecedores com GRI G3; UN Global Compact; SA8000; ISO26000; NP4469
	C2 -Não discriminação entre sexos	Internamente e fornecedores que não discriminem entre sexos (Ex. Salário)
	C3 -Respeito pelos direitos civis e políticos	Internamente e fornecedores com GRI G3; UN Global Compact; SA8000; ISO26000; NP4469
	C4 -Respeito pelos direitos sociais e culturais	Internamente e fornecedores com GRI G3; UN Global Compact; SA8000; ISO26000; NP4469
EDS2 - DESIGN P/ BOAS PRÁTICAS LABORAIS		Contribuir p/ a existência de boas práticas de trabalho na empresa e fornecedores
	C1 -Promover o aproveitamento de competências internas	Integrar competências dos trabalhos no projecto para reforçar os seus vínculos à empresa
	C2 -Promover o desenvolvimento de novas competências	Escolhas que fomentem nova formação e inovação para desenvolvimento humano
	C3 -Promover o cumprimento de regras HSST	Contribuir pelas escolhas de projecto para práticas de higiene, saúde e segurança no trabalho
	C4 -Seleccionar processos menos perigosos	Propor e seleccionar processos produtivos mais seguros para os trabalhadores
	C5 -Seleccionar de materiais menos perigosos	Propor e seleccionar materiais menos tóxicos e perigosos para os trabalhadores
	C6 -Seleccionar fornecedores com boas práticas laborais	Fornecedores que cumpram OSHA1801; NP4397; SA8000
EDS3- DESIGN P/ BOAS PRÁTICAS OPERACIONAIS		Contribuir p/ uma conduta profissional e ética
	C1 -Seguir código de conduta profissional de designers	Trabalhar segundo princípios profissionais de conduta éticos e deontológicos (Ver APD; ICSID)
	C2 -Fomentar adopção de um código de conduta na empresa	Promover a implementação de princípios de conduta em toda a empresa
	C3 -Promover responsabilidade social	Na esfera influência, particularmente na cadeia de fornecimento
	C4 -Respeitar os direitos de autoria e propriedade	Não copiar ou de alguma forma usurpar a autoria e a propriedade industrial (Ver SPA e INPI)
	C5 -Proceder ao registo do design	Registar através do Desenho ou Modelo nos mercados onde for comercializado (Ver INPI)
EDS4 - DESIGN P/ QUESTÕES RELEVANTES PARA O CONSUMIDOR		Ir de encontro aos princípios da ONU para Protecção dos Consumidores
	C1 -Desenvolver estratégias de marketing responsáveis	Encetar acções de marketing positivas, informativas, educacionais e honestas
	C2 -Desenvolver suportes de comunicação responsáveis	Comunicação que permita uma compra informada e uma forma de utilização correcta
	C3 -Desenvolver suportes de comunicação educacionais	Comunicar os critérios subjacentes ao produto, dar dicas sobre manutenção e fim de vida
	C3 -Desenvolver publicidade responsável	Não desenvolver publicidade enganosa ou tendenciosa
	C4 -Desenvolver manual de montagem/desmontagem	Para promover correctas montagem e desmontagem sem danificar produto
	C5 -Respeitar o princípio de precaução	Ver Declaração Rio92 ONU
	C6 -Utilizar elevados padrões ergonómicos	Produtos que sejam fáceis, confortáveis e que não provoquem lesões durante o uso
	C7 -Utilizar princípios de design inclusivo	Produtos que possam ser utilizados por todos
	C8 -Utilizar princípios para a segurança na utilização	Produtos seguros para utilização doméstica. Atenção p/ grupos específicos como crianças
	C9 -Prevenir emissão passiva de substâncias tóxicas	Como o caso do formaldeído, nocivo em locais fechado, contribui para doenças respiratórias
EDS5 - DESIGN P/ O DESENVOLVIMENTO DA SOCIEDADE		Contribuir para o envolvimento e desenvolvimento do comunidade onde a empresa opera e da sociedade em geral
	C1 -Seleccionar fornecedores locais	Contribuir para o desenvolvimento da comunidade local
	C2 -Seleccionar materias primas locais	Contribuir para o desenvolvimento da comunidade local
	C3 -Fomentar a diferenciação de identidade	Incorporar referências locais como forma de fazer face à neutralidade da globalização
	C4 -Fomentar a utilização de competências locais	Incorporar conhecimento das indústrias e artesãos locais
	C5 -Fomentar a preservação do património cultural	Incorporar e reinterpretar o património tradicional
	C6 -Fomentar o desenvolvimento tecnológico	Desenvolver e incorporar avanços tecnológicos, quer internamente quer pela comunidade
	C7 -Desenvolver projectos de investimento social	Aproveitar recursos da empresa (Desperdícios, RH, ...) para retribuir para a comunidade

ESTRATÉGIAS DE DESIGN P/ AMBIENTE

FASE DE PRÉ-PRODUÇÃO

Diz respeito a todo o sistema de extracção dos recursos e primeiro processamento das matérias primas por fornecedores - montante da produção

+	+/-	-	Ø	CRITÉRIOS (C) POR ESTRATÉGIA (E)	DETALHES
EDA1 - DESIGN P/ MENOR CONSUMO DE RECURSOS					Minimizar o consumo de recursos (material e energia), sem comprometer a função, qualidade, desempenho, estética ou outro critério aplicável
				C1 -Maximizar eficiência na utilização dos materiais	Optimizar cortes e reduzir desperdícios
				C2 -Maximizar uso de materiais reciclados	Significa menor incorporação de materiais virgens e menor pressão sobre esses recursos
				C3 -Minimizar espessuras dos painéis	Sem comprometer desempenho
				C4 -Minimizar densidade dos painéis	Seleccionar estruturas ocas
				C5 -Minimizar dimensões, volume e peso	Redesign da peça. Evitar sobredimensionamento
				C6 -Incentivar re-manufactura	Utilizar componentes de retomas
				C7 -Aproveitamento de desperdícios para produção	Aproveitar sub-produtos da produção. Peças pequenas para formar painéis. Ver Manual SEI
				C8 -Racionalizar o consumo de energia	Aproveitar energia libertada numa fase de produção para alimentar outra fase. Valorização
EDA2 - DESIGN P/ CORRECTA SELECÇÃO DE RECURSOS					Seleccionar recursos de forma a reduzir o seu impacto ambiental e social, dando especial atenção a materiais prejudiciais à saúde
				C1 -Seleccionar materiais de acordo com a função	Materiais visíveis vs materiais escondidos; Materiais estruturais vs materiais de superfície
				C2 -Seleccionar materiais de baixa intensidade energética	Como a madeira e evitar materiais de alta intensidade energética como o alumínio
				C3 -Seleccionar materiais locais	Seleccionar fornecedores locais. Redução do impacto e da pegada de carbono
				C4 -Seleccionar materiais renováveis	Especialmente de recursos suficientemente disponíveis
				C5 -Seleccionar materiais reutilizáveis	Com características de durabilidade para permitir reutilização do componente ou material
				C6 -Seleccionar materiais reciclados	Em especial para partes não visíveis. Seleccionar painéis com maior % de matéria reciclada
				C7 -Seleccionar materiais recicláveis	Para permitir a redução de utilização de materiais virgens
				C8 -Seleccionar materiais duráveis	Adequados ao tempo de vida previsto para o produto
				C9 -Seleccionar mono-materiais por componente	Evitar compósitos. Dificultam a separação para reutilização ou reciclagem
				C10 -Seleccionar madeira sustentável	De florestas geridas de forma sustentável - Certificação FSC - nacionais ou europeias
				C11 -Evitar materiais escassos/não abundantes	Evitar madeira tropical de fontes não certificadas...
				C12 -Evitar acabamentos de superfície tóxicos ou nocivos	Utilizar vernizes alternativos. À base de água ou substituir c/ óleo ou cera
				C13 -Evitar materiais tóxicos e nocivos	Painéis com alto teor de formaldeído (ex. HPL). Metais pesados. PVC. Peles. Ver Manual SEI
				C14 -Gerir o uso de materiais tóxicos ou nocivos	Quando não há alternativa, design deverá facilitar remoção no fim de vida
				C15 -Seleccionar fontes de energia renováveis e locais	Quando o fornecedor o permite. Ou produção própria de energia (desperdícios - Biomassa)

FASE DE PRODUÇÃO

Diz respeito ao sistema de manufactura do produto

EDA3 - DESIGN P/ OPTIMIZAÇÃO DO PRODUTO

Melhoria ambiental do produto do ponto de vista da manufactura

				C1 -Simplificar os produtos	Reduzir o nº de componentes e sub-conjuntos; reduzir o nº de diferentes materiais
				C2 -Integrar várias funções num componente	Para servir vários objectivos (reduzindo materiais, energia e ferramentas)
				C3 -Programar montagem pelo consumidor	Simplificando as tarefas executadas durante a produção
				C4 -Optimizar o acabamento de superfície	Lixar madeira apenas até ficar baça para reduzir probabilidade de danificar a superfície
				C5 -Eliminar adesivos e acabamentos à base de solventes	Previlgiar a utilização de adesivos e acabamento à base água
				C6 -Utilizar ferramentas digitais de desenvolv. de produto	Aumentando a eficiência. Reduzindo tempos. Ex. Solidworks, CAD, CAE.

EDA4 - DESIGN P/ OPTIMIZAÇÃO DA PRODUÇÃO

Melhoria do ecossistema produtivo, particularmente na produção pela organização

				C1 -Simplificação e optimização do processo de produção	Menos fases de produção; Promover simulações; Utilizar ferramentas simples e universais
				C2 -Optimização das instalações necessárias	Optimizar layout da fábrica - Área ocupada e disposição. Luminosidade natural
				C3 -Optimização do aquecimento e ventilação naturais	Utilizar aquecimento, iluminação e ventilação eficientes
				C4 -Minimização de desperdícios	Optimizar os cortes; Seleccionar defeitos da madeira para optimizar nas aplicações desejadas
				C5 -Aproveitamento de desperdícios para produção	Inventariar; Introduzir os fluxos de desperdícios na produção; Ver manual SEI
				C6 -Racionalizar consumo de água	Medidas de minimização de consumo de água. Sistemas de aproveitamento da água da chuva
				C7 -Prevenir/minimizar efluentes líquidos	Sistema/medidas para prevenir/minimizar efluentes líquidos
				C8 -Prevenir/minimizar emissões gasosas	Sistema/medidas para prevenir/minimizar emissões gasosas
				C9 -Prevenir/minimizar resíduos perigosos	Sistema/medidas para prevenir/minimizar resíduos perigosos. Ver JOCE L47/1. Ver AIMMP
				C10 -Prevenir/minimizar outros resíduos	Reduzir quantidade de pó no ar (aspiração e maquinaria anti-estática). Reutilização de inputs
				C11 -Prevenir a emissão de subst. perigosas no local de trab.	Utilizar sistemas de acabamento de superfícies que evitem desperdícios (pó)
				C12 -Prevenir/reduzir a emissão de ruído	Maquinaria actualizada. Sistemas de protecção individual.

FASE DE DISTRIBUIÇÃO					Diz respeito a todos os momentos de distribuição e logística associados ao ciclo de vida do produto. Montante e jusante da produção.
+	+/-	-	Ø	CRITÉRIOS (C) POR ESTRATÉGIA (E)	DETALHES
EDA5 - DESIGN P/ OPTIMIZAÇÃO DA EMBALAGEM					Melhorar todo o sistema de embalagem e racionalizar os consumos de recursos associados
				C1 -Questionar a necessidade de embalagem	Verificar se é possível o produto ser entregue sem se recorrer a uma embalagem
				C2 -Considerar embalagens retornáveis	Desenvolver um sistema de embalagens que sejam devolvidas ao produtor
				C3 -Considerar embalagens reutilizáveis	Desenvolver um sistema de embalagens que permite a reutilização para mesmo ou outro fim
				C4 -Racionalizar o uso de materiais	Adoptar a mesma exigência feita para o próprio produto
				C5 -Optimizar reciclabilidade	Seleção de materiais adequados. Complemento à reutilização
				C6 -Maximizar uso de materiais reciclados	Seleção de materiais reciclados
				C7 -Minimizar peso e volume	De forma a poupar recursos (espaço, combustíveis) e reduzir emissões e custos
				C8 -Utilizar embalagens planas	Como optimização do critério anterior
				C9 -Maximizar durabilidade para embalagens reutilizáveis	Correcta selecção de materiais
				C10 -Minimizar impacto para embalagens descartáveis	Optimizar a reciclabilidade dos materiais, maximizar uso de materiais reciclados/renováveis
EDA6 - DESIGN P/ OPTIMIZAÇÃO DA DISTRIBUIÇÃO					Melhorar o sistema de distribuição e logística associado a todos os transportes deitros no ciclo de vida do produto
				C1 -Valorizar a política de transporte	Gestão integrada com estratégia da empresa. Critérios de eficiência para gestão e compra
				C2 -Optimizar sistemas de stock	Maior eficiência. Menor desperdícios e degradação de materiais
				C3 -Optimizar gestão de frota	No caso de frota própria. Minimiza impactes associados. Ex. Evitar viagens de retorno vazias
				C4 -Optimizar planeamento logístico	Coordenar, a longo prazo, as diferentes operações logísticas para otimizar fluxos
				C5 -Design de produtos para montagem no destino	Redução do volume de transporte, capacidade de transporte de mais produtos por viagem
				C6 -Privilegiar fornecedores locais/regionais	Redução de impactes associados ao transporte - menor distâncias a percorrer
				C7 -Privilegiar fornecedores responsáveis socialmente	De acordo com princípios de responsabilidade social. Ver ISO 26000 e NP 4469
				C8 -Minimizar o uso de transporte rodoviário	Quando aplicável. Transportes marítimos e ferroviários são mais eficientes
FASE DE UTILIZAÇÃO					Diz respeito a todos os momentos de utilização do produto após comprar, quer seja utilização primária ou secundária.
EDA7 - DESIGN P/ OPTIMIZAÇÃO DA FUNCIONALIDADE					Melhorar o desempenho durante o tempo de vida útil do produto
				C1 -Capacidade de customização	Maior adaptabilidade ao consumidor. Menor possibilidade de se tornar inútil
				C2 -Produtos que proporcionem prazer de utilização	Criação de uma ligação emocional com o consumidor
				C3 -Privilegiar design modular	Permite maior adaptabilidade às necessidades do consumidor
EDA8 - DESIGN P/ DURABILIDADE					Estender o tempo de vida útil, reduzindo assim resíduos e pressão sobre os recursos e comunidades e, portanto, impacte.
				C1 -Optimizar fiabilidade e confiança	Melhorar o desempenho do produto. Assim melhorando também a imagem da empresa
				C2 -Optimizar a facilidade de reparação	Componentes standard e facilmente desmontáveis (ferramentas simples)
				C3 -Optimizar a facilidade de manutenção	Facilidade de acesso às zonas que vão necessitar manutenção
				C4 -Optimizar a facilidade de desmontagem	Sistemas de fixação e ferramentas simples. Promove a transportabilidade
				C5 -Optimizar a qualidade dos materiais e componentes	Todos os componentes com tempo de vida semelhante - Eliminar pontos fracos
				C6 -Evitar estilos temporários e dependentes da moda	Evitar estéticas marcadamente temporárias e efémeras
				C7 -Privilegiar design modular	De forma a permitir reconfiguração para novos usos
				C8 -Aumentar o período de garantia	Estender o período de garantia de forma a incentivar a durabilidade e a optimização do design
				C9 -Fornecer informação sobre manutenção	Incluir informação sobre as melhores práticas para uma correcta manutenção do produto
				C10 -Design que crie forte empatia-ligação com utilizador	Empatia com o produto significa que o consumidor não irá desfazer-se facilmente do produto

FASE DE FIM DE VIDA					Diz respeito a todo o sistema a jusante da utilização
+	+/-	-	Ø	CRITÉRIOS (C) POR ESTRATÉGIA (E)	DETALHES
EDA9 - DESIGN P/ REUTILIZAÇÃO					Optimização da reutilização do produto após o fim do seu tempo de vida útil
				C1 -Optimizar resistência de componentes	Particularmente de peças sujeitas a muito desgaste. Alternativa: facilitar substituição
				C2 -Optimizar normalização de componentes	Ter atenção aos standards. Facilita posterior reutilização
				C3 -Optimizar modularidade com elementos substituíveis	Dispor os componentes numa estrutura modular para facilitar substituição e reparação
				C4 -Optimizar acesso e remoção de componentes	Especialmente de componentes recuperáveis
				C5 -Prever segunda utilização	Para o produto e/ou componentes
EDA10 - DESIGN P/ DESMONTAGEM					Optimização dos processos de montagem e desmontagem. Benefícios para o produtor e consumidor.
				C1 -Optimizar elementos de união	Reduzir quantidade e variedade dos elementos de união para simplificar processo
				C2 -Optimizar componentes e sua relação	Reduzir direcções de desmontagem; reduzir quantidade e dependência hierárquica
				C3 -Evitar colas e adesivos permanentes	Tornam o produto praticamente impossível de desmontar de forma reutilizável
				C4 -Facilitar o uso de ferramentas comuns	Tanto na produção/montagem, como para os consumidores
				C5 -Facilitar acesso e separação dos elementos de união	Permitir que todos os elementos de união sejam removidos para permitir reciclagem sub-parte
				C6 -Utilizar elementos de união compatíveis com o produto	Particularmente no que diz respeito ao material
				C7 -Utilizar elementos de união reutilizáveis	Preferir sistemas de parafusos-porcas e clips removíveis a parafusos autoroscantes
				C8 -Fornecer informação sobre (des)montagem	Apresentar informação detalhada sobre os vários passos necessários para (des)montar
EDA11 - DESIGN P/ RE-MANUFACTURA					Proporcionar o aproveitamento do produto/componente para nova produção
				C1 -Facilitar remoção de componentes	Facilitar a remoção de elementos que possam ser reintegrados em novas produções
				C2 -Optimizar a separação da estrutura do restante	Facilitar a separação entre elementos estruturais e não estruturais
				C3 -Privilegiar materiais duráveis	Selecionar materiais resistentes, duráveis e passíveis de serem recuperados
				C4 -Implementar sistema de recolha	Recolher produtos da família como fonte de materiais/componentes e para fidelizar clientes
EDA12 - DESIGN P/ RECICLAGEM					Optimização da reciclagem dos materiais utilizados que ainda não possam ser reutilizados
				C1 -Minimizar a variedade de materiais	Facilita o processo de reciclagem
				C2 -Maximizar o uso de materiais recicláveis	Que permaneçam no mesmo ciclo de valor. Ex. O uso de laminados prejudica a reciclagem
				C3 -Optimizar compatibilidade dos materiais	Facilita o processo de reciclagem e a sua eficiência
				C4 -Minimizar o uso de materiais adicionais	Comprometem a reciclabilidade. Como tratamentos de superfície, lacagens, etc...
				C5 -Optimizar a desmontagem por materiais	Facilita o processo de reciclagem
				C6 -Identificação dos diversos materiais	Facilita o processo de reciclagem
				C7 -Privilegiar materiais únicos por componente	Evitar compósitos que são menos recicláveis
EDA13 - DESIGN P/ FIM DE VIDA					Adequar o fim de vida dos materiais utilizados que ainda não possam ser reciclados
				C1 -Evitar o uso de substâncias perigosas	Substâncias que exigem processos dispendiosos para minimizar o seu impacto de fim de vida
				C2 -Facilitar remoção de substâncias perigosas	Permite prevenir/minimizar os impactes associados
				C3 -Considerar os sistemas de recolha de produtos	Planear para os sistemas de recolha implementados
				C4 -Fornecer informação sobre fim de vida	Apresentar informação sobre os procedimentos que o utilizador deve implementar
				C5 -Facilitar recolha e transporte	Desmontagem e minimização de peso e volume
				C5 -Facilitar valorização energética	Evitar substâncias tóxicas quando incineradas
				C6 -Evitar deposição em aterro	Privilegiar materiais reutilizáveis e recicláveis. Aterro apenas como último recurso

DESCRIÇÃO E OBJECTIVO

A Ferramenta #3 Matriz 3E's tem a forma de uma tabela onde estão representados os elementos mais relevantes para cada um dos 3 E's: Economia (Custo/Benefício), Ecologia (Recursos/Emissões) e Equidade Social (Interna/Externa). Tem como objectivo reunir uma panorâmica compreensiva de forma equitativa da análise de um produto/solução. Expõe os pontos fracos e identifica as potenciais áreas de melhoria ao longo das várias fases do ciclo de vida.

INSTRUÇÕES DA FERRAMENTA

Com base na informação do ciclo de vida do produto/solução a equipa deve

descrever o comportamento do mesmo em relação a cada respectivo aspecto. Na coluna Economia deve ser feita uma análise custo/benefício das diversas escolhas que afectam o produto. Na coluna Ecologia deve ser feita uma exposição das entradas (recursos - materiais e energia) e das saídas (Emissões - gasosas, líquidas, sólidas, tóxicas ou não). Na coluna Equidade Social devem ser expostos os impactes sociais para as diversas partes interessadas (PI). Aqui consideram-se Internas as PI que estão directamente envolvidas com o produto nessa fase do ciclo de vida (ex. Fornecedores na fase de pré-produção) e Externas as que não estão directamente envolvidas (Ex. Comunidade Local).

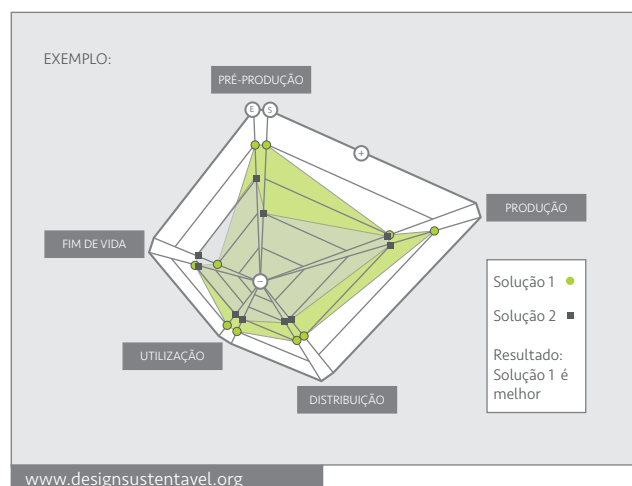
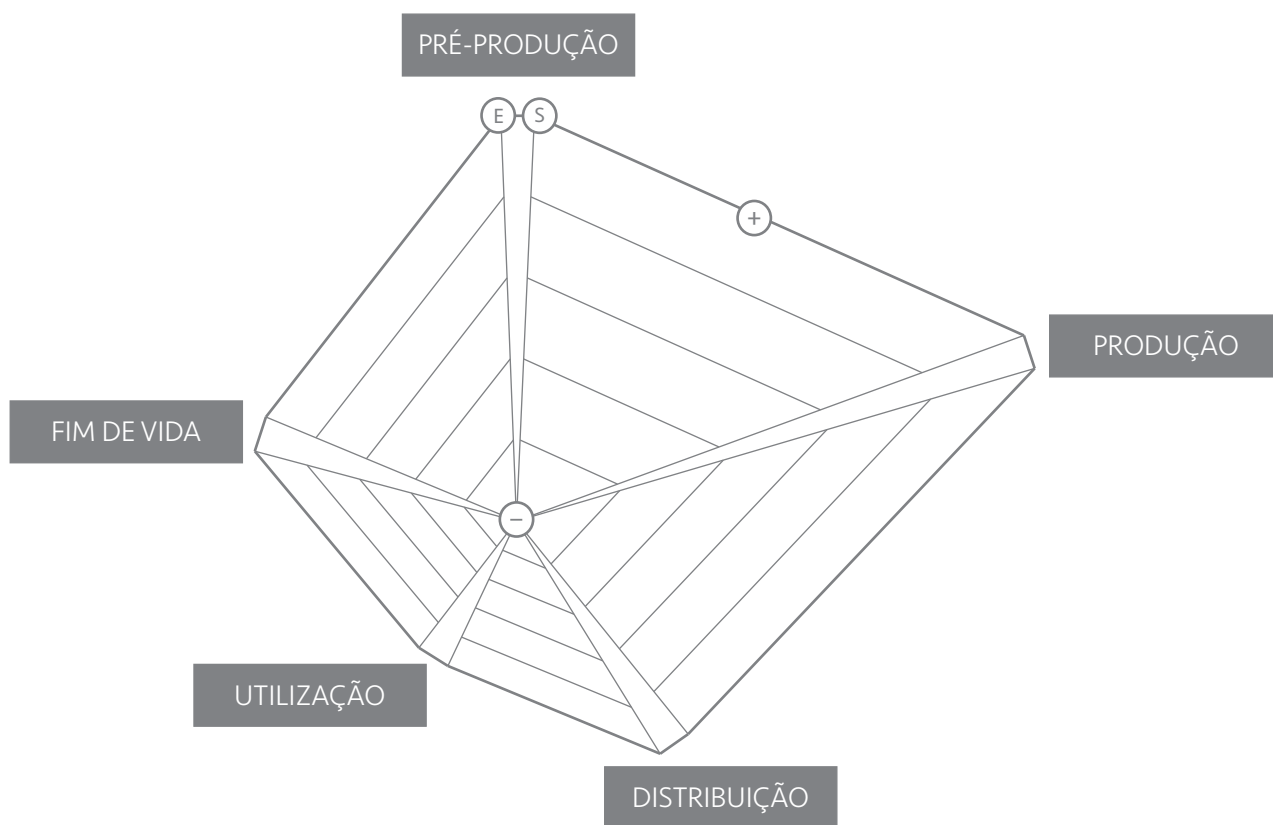
	ECONOMIA		ECOLOGIA		EQUIDADE SOCIAL	
	CUSTOS	BENEFÍCIOS	RECURSOS	EMISSIONES	INTERNA	EXTERNA
PRÉ-PRODUÇÃO						
PRODUÇÃO						
DISTRIBUIÇÃO						
UTILIZAÇÃO						
FIM DE VIDA						

DESCRIÇÃO E OBJECTIVO

A Ferramenta #4 Diagrama de rede apresenta a forma de uma teia de aranha onde em cada duplo eixo da mesma está representada a ecologia (E) e a equidade social (S) em cada fase do ciclo de vida. A dimensão de cada eixo corresponde à importância que essa fase do ciclo de vida tem para o peso global no impacto do produto. O objectivo desta ferramenta é visualizar e comparar soluções/produtos com base na análise feita através das ferramentas anteriores. Quanto maior for a área ocupada pela análise feita melhor o desempenho do produto/solução.

INSTRUÇÕES DE UTILIZAÇÃO

O utilizador deve marcar sobre cada eixo a pontuação relativa ao desempenho do produto/solução em cada aspecto/fase. A união dos diversos pontos dá uma área através da qual é possível ver de forma directa o desempenho do produto/solução e também compará-lo com outra hipótese. Ver exemplo no fundo da página.



DESCRIÇÃO E OBJECTIVO

A Ferramenta # 5 Tabela de Compromissos é composta por diversas grelhas (que podem ser duplicadas consoante a necessidade), para harmonização entre vários critérios que entrem em conflito entre si e para os quais é necessário realizar um compromisso (trade-off). Tem como objectivo expor e sistematizar as decisões que são precisas tomar por forma a reduzir as interações prejudiciais entre os diversos critérios ao longo do ciclo de vida.

INSTRUÇÕES DE UTILIZAÇÃO

O utilizador deve preencher os dois campos na coluna "Interação entre" com a designação dos dois critérios em conflito. No campo descrição deve realizar uma exposição detalhada sobre esse mesmo conflito, para que, de forma concertada e informada entre os diversos elementos da equipa, se consiga chegar a um compromisso (3ª coluna). Ver no fundo da página exemplo de 3 compromissos.

INTERACÇÃO ENTRE:	DESCRIÇÃO	COMPROMISSO

Minimização do consumo de material (E1)	Numa perspectiva de ciclo de vida, a redução do consumo de material através da utilização de estruturas ocas ou de painéis de menor espessura pode comprometer a durabilidade do produto através da redução da resistência dos materiais/componentes, do aumento da dificuldade de reparação e manutenção.	Reduzir durabilidade por forma a reduzir o consumo de material.
Durabilidade (E9)		
Material duráveis (E2)	Numa perspectiva de ciclo de vida, a selecção de materiais e componentes de maior qualidade, resistência e durabilidade implicam um aumento de custos de produção.	Seleção de novo fornecedor que apresente uma melhor relação durabilidade/preço. Realizar análise custo benefício de acordo com o mercado alvo.
Custo		
Redução de materiais tóxicos (E2)	Numa perspectiva de ciclo de vida, ao se evitar a utilização de acabamentos de superfície tóxicos como os lacados, apesar de se reduzir grandemente o impacto do produto, está a afastar-se dos actuais desejos dos consumidores, o que pode reduzir a aceitação do produto no mercado.	Desenvolvimento de acabamentos de superfície alternativos que vão de encontro aos desejos dos consumidores, reduzindo o impacto. Redução da área lacada.
Empatia com consumidor (E8)		

ANEXO 11 | Questionário ao uso do toolkit

QUESTIONÁRIO AO USO DO TOOLKIT

Tendo em conta que se pretende que o SDf Toolkit ajude a equipa de desenvolvimento de produto a integrar os critérios de sustentabilidade no processo de design, gostaríamos que respondesse às seguintes questões com base na sua experiência prática com este conjunto de ferramentas:

.....

No geral, considera que o SDf Toolkit:

Q1.1. É útil?

Sim ☐
Não ☐

Q1.2. É prático?

Sim ☐
Não ☐

Q1.3. É de fácil integração no processo interno de design?

Sim ☐
Não ☐

Q1.4. É claro em relação aos seus objectivos, conceitos e conteúdos?

Sim ☐
Não ☐

Q1.5. É complexo?

Sim ☐
Não ☐

Q1.6. É extenso?

Sim ☐
Não ☐

Q1.7. Auxilia na definição estratégica do desenvolvimento do produto?

Sim ☐
Não ☐

Q1.8. Permite introduzir melhorias ambientais nos produtos?

Sim ☐
Não ☐

Q1.9. Permite introduzir melhorias de cariz social nos produtos?

Sim ☐
Não ☐

Q1.10. Permite analisar e comparar produtos?

Sim ☐
Não ☐

Q1.11. Permite avaliar soluções de melhoria?

Sim ☐
Não ☐

Q1.12. Comentários e sugestões

.....

Em relação à Ferramenta #1 Lista de Prioridades, considera que:

Q2.1. É útil?

Sim ☐
Não ☐

Q2.2. É clara?

Sim ☐
Não ☐

Q2.3. Apresenta a informação necessária para a definição de prioridades?

Sim ☐
Não ☐

Q2.4. É vaga?

Sim ☐
Não ☐

Q2.5. Comentários e sugestões

.....

Em relação à Ferramenta #2 Checklist, considera que:

Q3.1. É útil?

Sim ☐
Não ☐

Q3.2. É extensa?

Sim ☐
Não ☐

Q3.3. Apresenta a informação necessária para a avaliação de cada estratégia?

Sim ☐
Não ☐

Q3.4. Apresenta critérios que não são do âmbito do design?

Sim ☐
Não ☐
Quais _____

Q3.5. Comentários e sugestões

Em relação à Ferramenta #3 Matriz de 3E's, considera que:

Q4.1. É útil?

Sim ☐
Não ☐

Q4.2. É clara?

Sim ☐
Não ☐

Q4.3. É complexa?

Sim ☐
Não ☐

Q4.4. Permite expor problemas e potenciais áreas de melhoria?

Sim ☐
Não ☐

Q4.5. Comentários e sugestões

Em relação à Ferramenta #4 Diagrama de Rede, considera que:

Q5.1. É útil?

Sim ☐
Não ☐

Q5.2. É clara?

Sim ☐
Não ☐

Q5.3. É complexa?

Sim ☐
Não ☐

Q5.4. Permite visualizar a análise ou comparação de soluções/produtos?

Sim ☐
Não ☐

Q5.5. Comentários e sugestões

.....

Em relação à Ferramenta #5 Tabela de Compromissos, considera que:

Q6.1. É útil?

Sim ☐
Não ☐

Q6.2. É clara?

Sim ☐
Não ☐

Q6.3. É complexa?

Sim ☐
Não ☐

Q6.4. Dispõe de pouca informação de suporte para a preencher?

Sim ☐
Não ☐

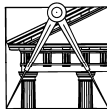
Q6.5. Comentários e sugestões

Muito Obrigado

ANEXO 12 | Dados recolhidos sobre o uso do toolkit

Respostas questionário TOOLKIT	A	B	C	D	E	F	G
No geral, considera que o SDI Toolkit:							
Q1.1. É útil?	S	S	S	S	S	S	S
Q1.2. É prático?	S	N	N	N	N	S	-
Q1.3. É de fácil integração no processo interno de design?	S	N	N	N	S	S	N
Q1.4. É claro em relação aos seus objectivos, conceitos e conteúdos?	S	S	S	N	S	S	N
Q1.5. É complexo?	N (- matrix)	S	S	S	N	S	S
Q1.6. É extenso?	N	S	S	S	N	S	S
Q1.7. Auxilia na definição estratégica do desenvolvimento do produto?	S	N	S	S	S	S	S
Q1.8. Permite introduzir melhorias ambientais nos produtos?	S	N	S	S	S	S	S
Q1.9. Permite introduzir melhorias de cariz social nos produtos?	S	N	S	S	S	S	-
Q1.10. Permite analisar e comparar produtos?	S	S	S	S	S	S	S
Q1.11. Permite avaliar soluções de melhoria?	S	S	S	S	S	S	S
Q1.12. Comentários e sugestões	Adicionar folha de rosto com identificação do projecto e utilizador. Clarificar o português da instruções		A sua extensão pode ter um efeito inverso desencorajando os interessados. Reduzir e simplificar.	Dificuldade no preenchimento. Muito extenso	Pode-se tornar numa ferramenta útil e completamente integrada no processo de design, mas para isso tem que ser uma aplicação informática na qual se possa ir preenchendo, alterando, melhorando... Com ajuda de preenchimento dinâmica. Dessa forma será possível paritillar o processo de análise. Faltam os campos sobre os que se está a analisar.	É complexo e extenso porque o desenvolvimento do produto também é	Não sei se permite introduzir melhorias ambientais, mas pelo menos serve para alertar
Em relação à Ferramenta #1 Lista de Prioridades, considera que:							
Q2.1. É útil?	S	S	S	S	S	S	N
Q2.2. É clara?	N	S	S	S	S	S	S
Q2.3. Apresenta a informação necessária para a definição de prioridades?	S	S	S	S	S	S	S
Q2.4. É vaga?	N	N	N	N	N	S	S
Q2.5. Comentários e sugestões	"Ciclo de design" não é claro; É útil mas como designer não consigo definir tudo		Idem		Deve ser introduzido um item de design para a manutenção do emprego, pois há produtos desenvolvidos para garantir o "income" da empresa e produtos para dar boa imagem à empresa		Definição de prioridades ou boas práticas?
Em relação à Ferramenta #2 Checklist, considera que:							
Q3.1. É útil?	S	S	S	S	S	S	S
Q3.2. É extensa?	S	S	S	S	N	S	S
Q3.3. Apresenta a informação necessária para a avaliação de cada estratégia?	S	S	S	S	S	S	S
Q3.4. Apresenta critérios que não são do âmbito do design?	S	S	S	S	S	N	S
Q3.5. Comentários e sugestões	Se fosse designer interno todos poderiam ser influenciados, mas como designer externo não estão ao meu alcance: RS- Marketing; RS- Fornecedores; A- Optimização da produção; A- Embalagem; A-distribuição; A-Fim de vida; Clarificar os símbolos +, +-, -	Fora do âmbito: distribuição, etc	Idem. As estratégias não económicas, distribuição e fim de vida não são do âmbito do design		Fora âmbito: seleccionar fornecedores locais, não discriminação entre sexos, etc. Ao se tornar o toolkit numa aplicação informática todos os documentos referidos (SA8000....) deveriam estar disponíveis para consulta de forma simplificada ou completa		É extensa, mas é necessário que assim seja. Pode-se fragmentar. Fora do âmbito do design EDS1, EDS5 etc - há decisões que não são realizadas no âmbito do design, mas na política da empresa
Em relação à Ferramenta #3 Matriz de 3E's, considera que:							
Q4.1. É útil?	N	N	N	S	-	N	S
Q4.2. É clara?	N	N	N	N	-	N	N
Q4.3. É complexa?	S	S	S	N	-	S	S
Q4.4. Permite expor problemas e potenciais áreas de melhoria?	?	?	S	S	-	S	S
Q4.5. Comentários e sugestões	Clarificar e simplificar custo-benefício; Clarificar interno e externo; Clarificar o modo de preenchimento que é uma síntese	Sem conhecimentos suficientes para preencher	Exige demasiada disponibilidade			Deixava cair a matriz tendo em consideração os processos habituais de desenvolvimento de produto na área do mobiliário	É útil pois identifica lacunas e propões soluções.
Em relação à Ferramenta #4 Diagrama de Rede, considera que:							
Q5.1. É útil?	S	S	S	S	S	S	S
Q5.2. É clara?	S	S	S	N	N	S	N
Q5.3. É complexa?	N	N	N	N	N	N	S
Q5.4. Permite visualizar a análise ou comparação de soluções/produtos?	S	S	S	S	S	S	S
Q5.5. Comentários e sugestões			Separar vertente ambiental e social.	Colocar indicação S e E em todos os vectores	Deve ser gerada automaticamente numa aplicação informática, a partir dos dados introduzidos na #2	Bastante útil e válida pela percepção gráfica e visual das opções tomadas num ou noutro projecto	
Em relação à Ferramenta #5 Tabela de Compromissos, considera:							
Q6.1. É útil?	S	S	S	S	S	S	S
Q6.2. É clara?	N	?	S	S	S	S	S
Q6.3. É complexa?	N	S	N	N	N	N	N
Q6.4. Dispõe de pouca informação de suporte para a preencher?	N	S	N	S	N	N	S
Q6.5. Comentários e sugestões	Os exemplos são suficientes	Não deverá caber ao designer preencher a ferramenta 5, mas aos responsáveis da produção					

ANEXO 13 | Enunciado do trabalho da U.C. DS



FACULDADE DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA

Mestrado em Design de Produto - Ano Lectivo 2009/2010 – 2º Semestre

Design Sustentável - Componente Prática

Docentes: Prof. Doutor Fernando Moreira da Silva e Ass. Convidado André Castro

1. EXERCÍCIOS A DESENVOLVER:

Exercício 1: “Diário de objectos”

Exercício de pesquisa e avaliação do Ciclo de Vida (ACV) de uma família de produtos, numa perspectiva global e estratégica. A análise deverá permitir quantificar, de uma forma qualitativa, o impacto ambiental de um produto durante toda a sua vida: desde a extracção das matérias-primas, passando pela manufactura, distribuição e utilização até ser descartado, reutilizado ou reciclado. Utilizando uma abordagem de investigação aprofundada os alunos devem fasear o trabalho da seguinte forma:

- 1.1 Listagem extensiva de objectos de uso diário e agrupamento segundo categorias ou tipos. Esta selecção e respectivos critérios de agrupamento serão decididos com o apoio os docentes.
- 1.2 Divisão dos tipos de objecto por grupos de trabalho, a definir pelos docentes. Cada grupo será composto por um mínimo de 2 alunos e um máximo de 4. Deverá analisar a categoria de objectos escolhida construindo uma abordagem genérica de ACV para a categoria.
- 1.3 Cada aluno do grupo ficará responsável pela análise detalhada do Ciclo de Vida de um dos produtos categoria de produtos. A análise deve incluir toda a vida do produto e reflectir a importância relativa de cada uma das fases do ciclo para o impacto ambiental e social do produto e o papel estratégico do Design para a minimização dos impactes.
- 1.4 Apresentação oral dos trabalhos à turma.

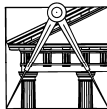
Documentos a entregar:

Cada grupo deverá entregar um relatório descritivo das fases do trabalho, com inclusão da listagem de objectos seleccionados e respectivos diagramas / tabelas de ACV. O formato preferencial é o caderno A4.

Calendário previsto: 5 semanas após o lançamento do exercício.

Exercício 2: Ferramentas de Design Sustentável

No seguimento do primeiro exercício, em que foi abordada a avaliação do Ciclo de Vida de uma família de produtos, é proposto aos alunos o projecto de uma peça de mobiliário em madeira. Como Metodologia de Projecto os alunos devem utilizar um conjunto de ferramentas a disponibilizar pelos docentes: “toolkit” de Design Sustentável. As ferramentas têm como base um trabalho de Doutoramento em Design na FAUTL no contexto do sector do mobiliário de madeira em Portugal. Uma listagem de empresas será fornecida bem como os resultados do inquérito realizado pelo doutorando. O projecto deverá compreender 6 fases:

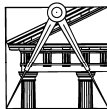


FACULDADE DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA

- 1.1. **Pesquisa e escolha da empresa:** Recolha de informação genérica sobre os produtos das empresas estudadas e escolha do produto a projectar. Devem ser investigados os aspectos considerados necessários para uma abordagem informada do problema de projecto. (*documentos: Painel A2*)
- 1.2. **Lista de prioridades:** Utilização de ferramenta que reúne 14 estratégias de design para que a equipa de desenvolvimento de produto defina quais as estratégias de design prioritárias (*documentos: preenchimento da lista de prioridades*)
- 1.3. **Estudos de Conceito + Matriz 3E's:** Ferramenta, em forma de matriz, que serve para sistematizar e representar a análise de um produto anterior (ou da solução que estamos a trabalhar). Tem como objectivo expor os pontos fracos e identificar potenciais áreas de melhoria. A análise é feita ao longo do ciclo de vida e de acordo com os elementos mais relevantes para cada um dos 3 E's: Economia (Custo/Benefício), Ecologia (Recursos/Emissões) e Equidade Social (Interna/Externa). (*documentos: preenchimento da matriz 3E's*)
- 1.4. **Estudos de Conceito + Lista de verificação:** Nesta fase os alunos devem desenvolver esboços / estudos de conceito que proponham novas soluções para o produto escolhido. Paralelamente devem utilizar a ferramenta "Lista de verificação" que apresenta uma listagem de critérios relevantes para cada estratégia de design, permitindo a verificação da correcta integração das diferentes estratégias. (*documentos: Painel A2 com esboços, preenchimento da lista de verificação*)
- 1.5. **Diagrama de Rede:** Diagrama em teia de aranha que serve para análise e comparação de soluções/produtos e faz a integração ecológica e social nos eixos duplos de cada fase do ciclo de vida. A dimensão de cada eixo corresponde à importância que essa fase tem para o peso global no impacto do produto. Quanto maior a área ocupada pela análise feita melhor. (*documentos: preenchimento do diagrama de rede*)
- 1.6. **Tabela de compromissos:** Tabela para harmonização de vários critérios que entrem em conflito, para os quais é necessário realizar um compromisso (trade-off). Serve para expor e sistematizar as decisões que são precisas tomar por forma a reduzir as interacções prejudiciais entre critérios ao longo do ciclo de vida. (*documentos: preenchimento da tabela de compromissos*)

Calendário previsto: 6 semanas após o lançamento do exercício (apresentação de trabalhos a 27 Maio 2010)

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO:



FACULDADE DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA

A avaliação é contínua e realizada com base na apreciação do processo de trabalho e nos resultados alcançados no exercício. Relembramos que a seguinte ponderação será considerada na classificação semestral:

1º Exercício: 30%

2º Exercício: 50%

Esforço / Participação (em equipa e na aula): 10%

Assiduidade: 10%

Os alunos necessitam de ter classificação positiva em todos os parâmetros para obterem uma nota global positiva.

BIBLIOGRAFIA:

- DATSCHEFSKI, E. (2001) *The Total Beauty of Sustainable Products*, Switzerland, Rotovision.
- FRAZÃO, R., PENEDA, C. e FERNANDES, R. (2006) *Adoptar a Perspectiva de Ciclo de Vida*, Lisboa, INETI - CenDES.
- LEWIS, H. e GERTSAKIS, J. (2001) *Design + environment – a global guide to designing greener goods*, UK, Greenleaf Publishing, Sheffield
- TISCHNER, U., et al. (2000) *How to do ecodesign? - A guide for environmentally and economically sound design*, Frankfurt, Verlag.
- UNEP (2009) *Guidelines for social life cycle assessment of products*, Paris, UNEP.

Ajuda, 15 de Abril de 2009

Docentes

Prof. Doutor Fernando Moreira da Silva

Ass. Convidado André Castro